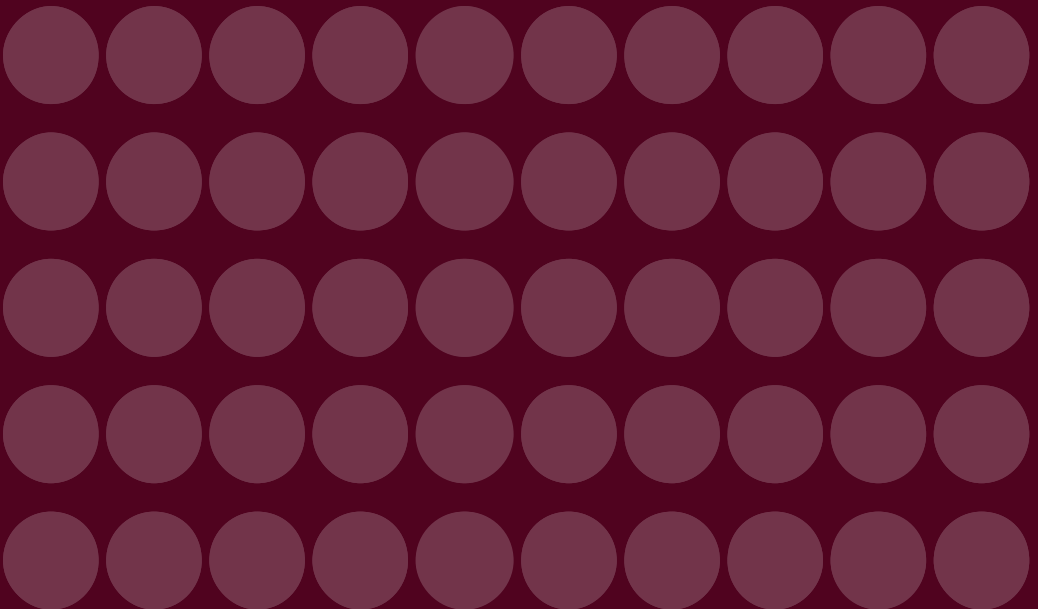


# MONETARIA

Volumen XXXVIII, número 2

Julio-diciembre de 2016



# MONETARIA

Volumen XXXVIII, número 2, julio-diciembre 2016

## ÍNDICE

---

167

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

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

209

**Desarrollo financiero y la volatilidad del crecimiento: evidencia de series de tiempo para México y Estados Unidos**

*Rodolfo Cermeño  
María José Roa García  
Claudio González-Vega*

---

**Monetaria** es una revista académica publicada por el CEMLA. Constituye un foro internacional para la publicación de investigaciones originales sobre temas económicos de alto nivel, tanto en español como en inglés (se publican dos volúmenes). La revista cubre aspectos teóricos y empíricos, que se busca que influyan, de preferencia de manera conjunta, en el diseño de políticas públicas. Está disponible impresa y en versión electrónica <[www.cemla.org](http://www.cemla.org)>. Para someter artículos a dictaminación se pueden dirigir a: <[monetaria@cemla.org](mailto:monetaria@cemla.org)>. Las opiniones expresadas en **Monetaria** son de los autores, y no necesariamente representan las del Centro, sus autoridades, el Comité Editorial, o las organizaciones a las cuales están afiliados los autores. El contenido de **Monetaria** no puede ser reproducido por ningún medio sin la autorización del editor. Su contenido está indexado en: EBSCO y Research Papers in Economics (RePec).

251

**¿Cuál es el papel del tamaño de los bancos  
en su desempeño en América Latina  
ante choques externos?**

*Luis Arturo Bárcenas*

*Lorena Barreiro*

*Carolina Pagliacci*

297

**Los efectos de las políticas monetarias  
no convencionales de EUA en América Latina**

*Frucoso Borallo*

*Ignacio Hernando*

*Javier Vallés*

---

# 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.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> 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.<sup>2</sup> 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.<sup>3</sup>

---

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

<sup>2</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).

<sup>3</sup> 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.<sup>4</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 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.<sup>5</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 garantizado pueden negociarse por medio del teléfono o por medio del Sistema

---

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> 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.<sup>6</sup> En la operación simultánea, por

---

<sup>6</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

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)<sup>7</sup> 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.

<sup>7</sup> 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.<sup>8</sup> 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.

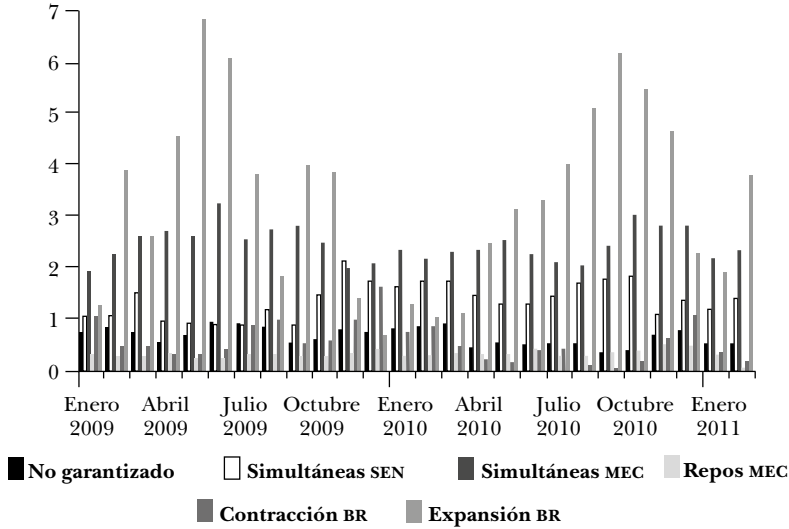
---

<sup>8</sup> 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)**

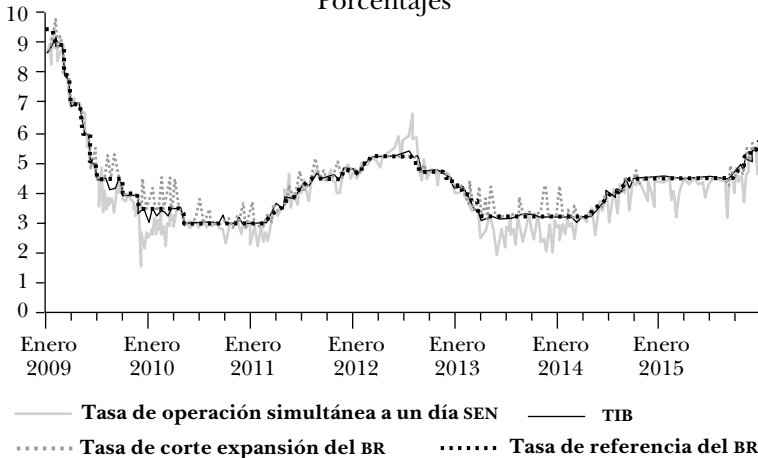
Billones de pesos



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.<sup>9</sup> 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.<sup>10</sup> 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.

---

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> 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.<sup>11</sup> 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 expansión<sup>12</sup> y la ventanilla de expansión,<sup>13</sup> y recoge los excesos

---

<sup>11</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 cada año y requieren aprobación de los comités para modificarlos.

<sup>12</sup> 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.

<sup>13</sup> 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.<sup>14</sup> La subasta es de precio único; cada uno de los agentes colocadores de OMAS (ACO)<sup>15</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>16</sup> 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).<sup>17</sup> 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

---

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

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

<sup>16</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, y para las sociedades comisionistas de bolsa, el valor del patrimonio técnico.

<sup>17</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.



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 neta<sup>18</sup> 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,<sup>19</sup> 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

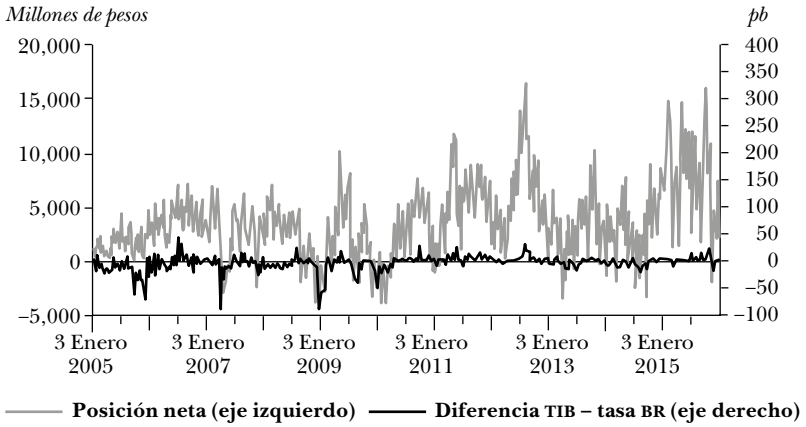
---

<sup>18</sup> 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.

<sup>19</sup> 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

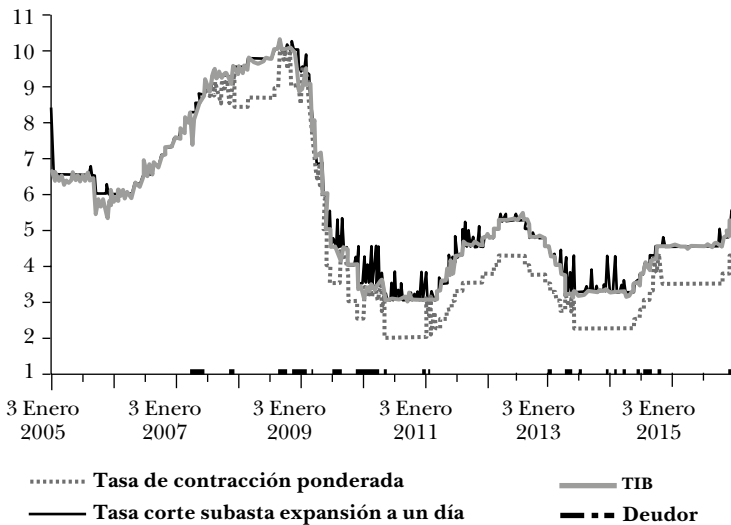


100 pb superior a la de la ventanilla de contracción, los agentes en ciertos casos prefieren la ventanilla porque los DRNCE no tienen liquidez (son no negociables). De todos modos, si en los periodos en que el Banco de la República es deudor neto no se ofrecieran DRNCE, la TIB podría presentar una desviación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

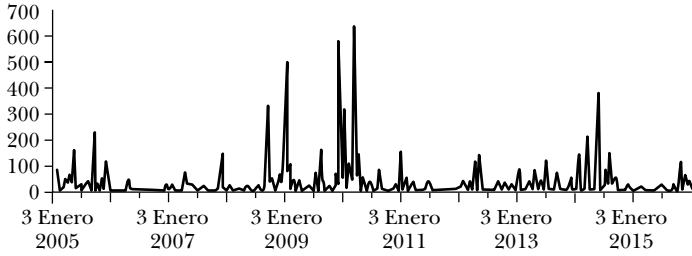
El mercado interbancario está abierto de 7:00 a.m. a 8:00 p.m.,<sup>20</sup> sin embargo, la mayoría de las operaciones se concentran entre las 11:00 a.m. y las 12:30 p.m. En promedio, en el periodo estudiado, el monto transado en el mercado interbancario corresponde al 26% del monto suministrado por 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.

<sup>20</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).

## Gráfica 5

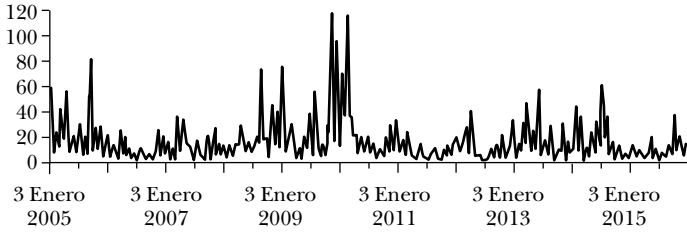
### RELACIONES ENTRE EL MONTO DEL MERCADO INTERBANCARIO, EL SUMINISTRO, LA DEMANDA Y EL CUPO DE LA SUBASTA DE EXPANSIÓN Porcentajes

MONTO DEL MERCADO INTERBANCARIO/SUMINISTRO DE SUBASTA DE EXPANSIÓN

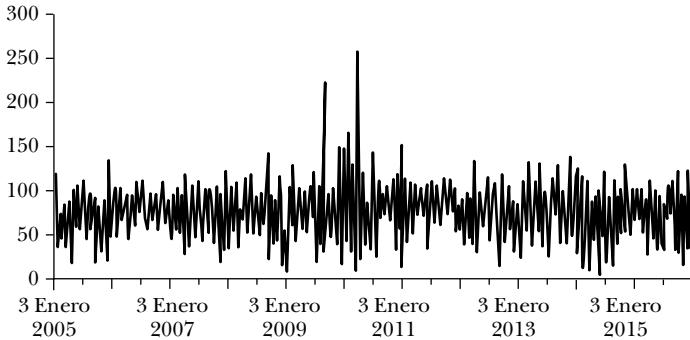


Para mejor visualización se eliminó la observación del 27 de febrero de 2010 (2772%)

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 ( $i \approx i^*$ ).<sup>21</sup> 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  $\mu$  a una tasa  $i^*$ .<sup>22</sup> Si al mercado

---

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

<sup>22</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

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 ( $\rho$ ), 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  $\varepsilon$  en las transacciones, 2) preferencias por fomentar el mercado interbancario; entre más grande sea  $\varepsilon$ , 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 ( $\varepsilon$  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>

---

de la diferencia entre los dos montos.

<sup>23</sup> 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  $i^*$ .<sup>24</sup> 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

---

<sup>24</sup> 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,<sup>25</sup> 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 demanda<sup>26</sup> (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.

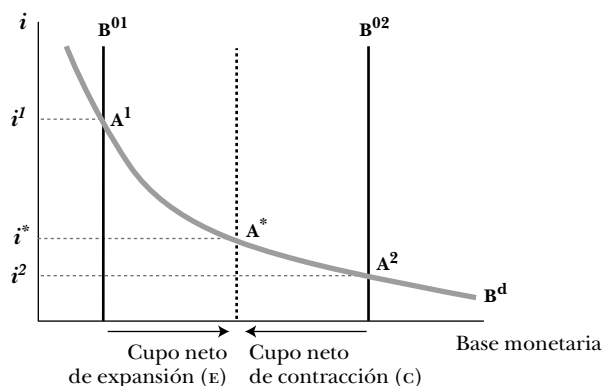
---

<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 ( $R > R^*$ ).

## 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.

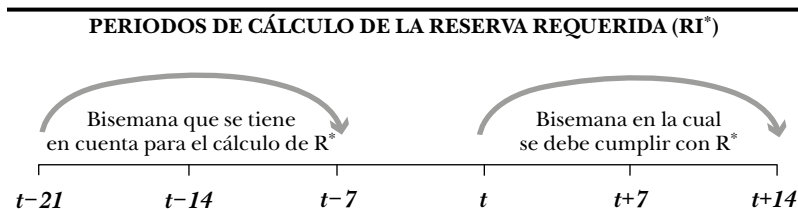
La estimación de la demanda de reserva es más dispendiosa. Para obtenerla, primero se debe proyectar la reserva requerida de cada banco ( $R_i^*$ ) y después agregar y obtener el requerimiento de reserva total ( $R^*$ ). Para tal efecto, es fundamental entender las siguientes definiciones que rigen el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

- 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.

<sup>27</sup> 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 ( $t$ = 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  $\Sigma R_i^*$ .

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  $t-7$  (gráfica 7).<sup>28</sup>

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

---

<sup>28</sup> 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.<sup>29</sup> 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

---

<sup>29</sup> 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  $i^*$ .<sup>30</sup> 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  $m_{t-1}^j$ .

---

<sup>30</sup> 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  $i^*$ .<sup>31</sup>
- 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  $s_1^j + s_2^j = R$ .

---

<sup>31</sup> 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 ( $\Pi_t^j$ ), 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.*<sup>32</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 banco central, a la tasa de política o, en el mercado, a la tasa interbancaria (recuerde que  $i_t \leq i^* < i^e$ ).<sup>33</sup>

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 ( $i^e = i_t$ ), 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 ( $i^* = i_t$ ), 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).

---

<sup>32</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 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.

<sup>33</sup> 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.*<sup>34</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.

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

---

<sup>34</sup> Tomando en cuenta también la proposición 4, por lo tanto, para el segundo periodo:  $(R - s_1^j - m_1^j - b_2^j \leq a_2^j = 0$  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.<sup>35</sup>

---

<sup>35</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.

- 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.<sup>36</sup>

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 ( $\gamma_j = 1$ ).<sup>37</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

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

<sup>37</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.

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  $\gamma_j$  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  $\mu$  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.<sup>38</sup> 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  $i^*$ .

<sup>38</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.



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	$\Gamma R$	$\Gamma R$	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	
$S_I =$	$= R/2$	$\Gamma R$	0	0	
$i_1 =$	$i^c < i_1 < i^*$	$i^c < i_1 < i^*$	$i^c < i_1 < i^*$	$i^*$	$i^*$
$i_2 =$	$i^c < i_2 < i^*$	$i^*$	$i^*$	$i^*$	

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.<sup>39</sup> Para dicha zona, por ejemplo, hay

<sup>39</sup> 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.

# Desarrollo financiero y la volatilidad del crecimiento: evidencia de series de tiempo para México y Estados Unidos

*Rodolfo Cermeño  
María José Roa García  
Claudio González-Vega*

## **Resumen**

*Este artículo presenta evidencia de series de tiempo sobre la influencia de la profundización financiera en el crecimiento económico y su volatilidad, para los casos de México y EUA. El estudio busca contribuir a la literatura empírica de dos formas relevantes. En primer lugar, se concentra en dos economías muy interrelacionadas, pero muy distintas en cuanto a su desarrollo económico y financiero. En segundo lugar, utiliza métodos de series de tiempo para analizar la relación entre el desarrollo financiero y la volatilidad del crecimiento. Encontramos que, en el caso de EUA, la profundización financiera y la monetaria están relacionadas con la tasa de crecimiento del producto real, mientras que las finanzas no muestran una relación significativa con la volatilidad del crecimiento. En contraste, en el caso de México, la profundización*

---

R. Cermeño, División de Economía, Centro de Investigación y Docencia Económicas, CIDE, México <rodolfo.cermeño@cide.edu> y Departamento de Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú, PUCP <rcermeño@pucp.pe>. M. J. Roa García, autor para correspondencia, investigador principal, Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, CEMLA, México <roa@cemla.org>. C. González-Vega, profesor emérito, Departamento de Economía Agrícola, Ambiental y del Desarrollo, The Ohio State University, Columbus, Ohio <gonzalez.4@osu.edu>, y Presidente del Patronato, Fundación Microfinanzas BBVA.

*financiera parece estimulada por el crecimiento económico, mientras que la profundización monetaria y el crecimiento del producto interactúan. Además, encontramos cierta evidencia de que la profundización financiera reduce la volatilidad de crecimiento. Esto, a su vez, conduce a un mayor crecimiento del producto. Asimismo, un crecimiento más rápido en EUA podría ocasionar un crecimiento más rápido en México, no sólo directamente –hecho bien conocido–, sino mediante una reducción de la volatilidad del crecimiento de México.*

*Palabras clave: profundización financiera, profundización monetaria, profundización crediticia, crecimiento, volatilidad, modelos VAR, causalidad de Granger, modelos GARCH.*

*Clasificación JEL: C22, C32, F43, O40.*

## **Abstract**

This paper reports time series evidence on the influence of financial deepening on growth and its volatility, for the cases of Mexico and the USA. The paper contributes to the existing empirical literature in two relevant aspects. First, it focuses on two closely interconnected economies but quite different in terms of economic and financial development. Second, it uses time series methods to examine the relation between financial development and the volatility of growth. We find that, in the case of the USA, financial and money deepening seem to affect real output growth, but finance does not show a significant relation with growth volatility. In the case of Mexico, economic growth seems to precede financial deepening, while money deepening and output growth interact. We also find some evidence that financial deepening reduces the volatility of growth. This, in turn, leads to more rapid output growth. Further, faster growth in the USA may result in faster growth in Mexico not only directly, a fact that is well known, but also through a reduction of Mexico's growth volatility.

**Keywords:** financial development, monetary and credit deepening, growth, volatility, VAR models, Granger-causality, GARCH models.

**JEL classification:** C22, C32, F43, O40.

## 1. INTRODUCCIÓN

**A**l menos durante un par de siglos, la influencia del desarrollo financiero en el crecimiento económico ha generado un debate intenso entre los economistas. A pesar de las distintas opiniones –dentro del consenso actual– respecto a cuáles circunstancias podrían producir tales efectos, cada vez hay más evidencia empírica de que las variables financieras han influido de manera significativa en la tasa del crecimiento económico.

Por un lado, los trabajos teóricos han identificado mecanismos alternativos mediante los cuales el desempeño del sistema financiero influye en los factores determinantes del crecimiento económico. En particular, la acumulación de capital físico y humano, y la innovación se ven estimuladas por las funciones que el sistema financiero desempeña: movilizar y agrupar los ahorros, principalmente de los hogares (unidades superavitarias); asignar los ahorros hacia proyectos de inversión con altas tasas marginales de rendimiento (unidades deficitarias); mejorar el acervo de información sobre posibles inversiones y el desempeño de las empresas; supervisar a gerentes y ejercer el control corporativo; y la agrupación, el intercambio, la diversificación y la mitigación del riesgo idiosincrásico y sistémico. El desarrollo financiero también ayuda a completar el andamiaje institucional de los mercados y a crear capital social.

Por otro lado, ciertas publicaciones empíricas sugieren que un mejor desempeño del sistema financiero conduce a tasas de crecimiento del producto más elevadas, aunque los canales específicos para estos efectos no se especifican a detalle (Beck, Levine y Loayza, 2000). Asimismo, tanto las contribuciones teóricas como las empíricas reconocen y discuten aspectos de la causalidad inversa: en efecto, el crecimiento económico también influye en el desarrollo financiero.

En otra bibliografía –menos desarrollada– se analiza la influencia de la profundización financiera en la volatilidad del proceso de crecimiento. Aquí también las contribuciones



teóricas han identificado mecanismos mediante los cuales el sistema financiero pudiera influir en la volatilidad. En particular, al diversificar los riesgos de producción, moderar las reacciones a los choques de liquidez, contribuir a la movilización de los ahorros (como reservas precautorias) y mejorar el acervo de información, el desempeño eficiente del sistema financiero pudiera disminuir la volatilidad del crecimiento del producto. Los estudios empíricos parecen coincidir con las predicciones teóricas también en este caso.

El objetivo de este artículo es evaluar la influencia de la profundización financiera sobre el ritmo y la volatilidad del crecimiento del producto en México y EUA, utilizando métodos de series de tiempo. Asimismo, este trabajo busca contribuir a la bibliografía empírica en dos aspectos relevantes. En primer lugar, se concentra en dos economías muy interrelacionadas, pero bastante distintas en cuanto a su desarrollo económico y financiero.<sup>1</sup> En segundo lugar, investiga no sólo la relación entre el sistema financiero y la tasa de crecimiento, sino también los vínculos entre el sistema financiero y la volatilidad del crecimiento. Aunque la primera relación ya ha sido investigada, casi siempre utilizando pruebas de causalidad de Granger, la segunda no se ha investigado aún con metodologías de series de tiempo por país.

La metodología considerada incluye las siguientes pruebas. Primero, se aplican pruebas de raíz unitaria para determinar si las variables efectivamente muestran tendencias estocásticas.

---

<sup>1</sup> Aunque, durante toda su historia, el sector financiero en EUA se ha distinguido por un alto grado de desarrollo y penetración así como de competencia (a pesar de la concentración bancaria dentro de los estados en algunos periodos), en México el sistema financiero formal, incluso después de las políticas públicas a ese efecto, no ha podido llegar a la mayor parte de la población y el sector financiero informal ha prosperado (Haber *et al.*, 2008). La alta concentración bancaria y la exclusión financiera de grandes segmentos de la población no han disminuidos, como ocurre en la mayoría de los países en desarrollo (CNVB, 2011; Demirgüç-Kunt y Klapper, 2012).

Después, se realizan pruebas de cointegración y de causalidad de Granger entre las finanzas y la actividad económica real en el contexto de modelos VAR con variables integradas. Por último, se utilizan modelos GARCH para investigar la relación entre el desarrollo financiero y la volatilidad del crecimiento. En todos los casos, se realizan pruebas de diagnóstico –en particular, pruebas de autocorrelación– para asegurarnos de que los modelos estimados estén bien especificados.

Encontramos que, en el caso de EUA, la profundización financiera está relacionada positivamente con la tasa de crecimiento económico, pero su relación con la volatilidad del crecimiento no es significativa. En contraste, en el caso de México, el crecimiento económico parece estimular la profundización financiera, aunque también encontramos cierta evidencia de una conexión en el sentido contrario. En cualquier caso, la profundización financiera parece repercutir favorablemente en el crecimiento al reducir la volatilidad, dado que encontramos una relación negativa entre la volatilidad del crecimiento y la tasa del crecimiento. Asimismo, las tasas de crecimiento más altas en EUA pudieran ocasionar no sólo tasas de crecimiento económico más altas en México (un hecho bien conocido), sino también un proceso de crecimiento menos volátil que, a su vez, favorece un rápido crecimiento en México. Así, este estudio identifica explícitamente un *canal de volatilidad* para el crecimiento del producto en México, lo que tiene grandes implicaciones para entender los vínculos entre las dos economías. Hasta donde sabemos, este hallazgo respecto al efecto del crecimiento en EUA sobre la volatilidad del crecimiento en México es expuesto por primera vez.

El resto de este artículo se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se revisan algunas publicaciones teóricas y empíricas relacionadas con el tema. En la sección 3 se describe la metodología de series de tiempo utilizada en el estudio. En la sección 4 se presentan y comentan los resultados empíricos. Las conclusiones principales se resumen en la sección 5.

## 2. ANTECEDENTES TEÓRICOS Y EMPÍRICOS

### 2.1 Desarrollo financiero y crecimiento económico

El interés en la relación entre las instituciones financieras y el crecimiento económico no es nuevo. Ya anteriormente, al estudiar la función de las instituciones, esta relación fue analizada por Hamilton (1791) y Bagehot (1873), y posteriormente por Schumpeter (1934) y Hicks (1969). En la segunda mitad del siglo pasado, aumentó la atención a la conexión entre el sistema financiero y el crecimiento (Gurley y Shaw, 1955 y 1960; Cameron *et al.*, 1967; Goldsmith, 1969; McKinnon, 1973 y 1976; y Shaw, 1973).<sup>2</sup> Estos autores coincidían en que el desarrollo financiero repercute favorablemente en el crecimiento económico. Sin embargo, otros han cuestionado el papel que el sistema financiero desempeña en el crecimiento de la economía y señalan que la profundización financiera no es causa sino consecuencia del crecimiento económico (Robinson, 1952; Lucas, 1988). No obstante, hacia finales del siglo pasado resurgió el interés en identificar una influencia positiva del desarrollo financiero en el crecimiento económico. Después de evaluar a fondo la bibliografía teórica, Levine (2004) llega a la conclusión de que, a pesar de la variedad de los enfoques, hay amplio respaldo a la idea de que las variables financieras tienen un efecto significativo en el crecimiento económico.

Por su lado, hay una gran variedad de contribuciones empíricas. Levine (2004), una vez más, ofrece una revisión completa.

---

<sup>2</sup> Como destaca Levine (1997), en las primeras contribuciones se analizó la función del sistema financiero en el crecimiento económico con modelos que formalizaron el sector financiero exclusivamente en términos del dinero y que introdujeron una distinción entre la economía real y la economía financiera. No obstante, las contribuciones más recientes han destacado que el sector financiero es real. Con base en este enfoque, Fry (1988) analiza varios modelos de crecimiento con dinero, incluyendo Kapur (1976), Galbis (1977) y Mathieson (1980), así como las contribuciones de Spellman y de González-Vega, incluidas en McKinnon (1976).

Estas contribuciones utilizan distintas técnicas y métodos: regresiones de crecimiento para datos transversales para países (Goldsmith, 1969; King y Levine, 1993; Levine y Zervos, 1998; La Porta *et al.*, 1999; Levine, Loayza y Beck, 2000), análisis de series de tiempo (Jung, 1986; Demetriades y Hussein, 1996; Arestis *et al.*, 2001; Shan *et al.*, 2001; Ang y McKibbin, 2007) y técnicas de panel (Levine, Loayza y Beck, 2000; Beck, Levine y Loayza, 2000; Loayza y Ranciere, 2002; Calderon y Liu, 2003; Christopoulos y Tsionas, 2004; Hassan *et al.*, 2009). Algunos estudios exploran estos temas por sectores o empresas (Rajan y Zingales, 1998; Ahlin y Jiang, 2005; Aghion, Fally y Scarpeta, 2006).<sup>3</sup> Más recientemente, Greenwood *et al.* (2010) muestran que la mayoría de los países podrían haber incrementado el crecimiento de su producto si su sector financiero hubiera sido más eficiente. En general, aunque la mayoría de los estudios que utilizan datos de panel y transversales encuentran que las economías con un sector financiero que funciona mejor logran tasas de crecimiento más altas, la bibliografía empírica de series de tiempo es más controvertida, en la medida que se enfoca en casos muy específicos.

Un posible desafío para el análisis empírico es la causalidad inversa: el nivel de actividad económica y el cambio tecnológico pueden, a su vez, influir en el desarrollo financiero. Por un lado, las innovaciones en las telecomunicaciones y la gestión de datos han reducido los costos de transacción y fomentado el desarrollo de nuevos productos financieros (Merton, 1992; Gup, 2003). Por el otro lado, el desarrollo económico propicia que ahorradores e inversionistas canalicen recursos al sistema financiero (Greenwood y Jovanovic, 1990). Fung (2009) explora empíricamente la posible convergencia del desarrollo

---

<sup>3</sup> En algunas contribuciones se combina la influencia de las finanzas con otros factores determinantes del crecimiento, como el sistema jurídico, los derechos de propiedad y el pluralismo político (Hassan *et al.*, 2009); con las remesas (Giuliano y Ruiz-Arranz, 2009); e incluso con la integración internacional (Masten *et al.*, 2008).

financiero y el crecimiento económico. Los países con ingreso medio y alto tienden a converger, no sólo con respecto a su PIB per cápita sino también a su profundización financiera. Los países con ingreso bajo, pero con un desarrollo financiero sano, alcanzan a los países con ingreso medio, mientras que los países que carecen de un sistema financiero eficiente están atrapados en una trampa de la pobreza.

## **2.2 Desarrollo financiero y la volatilidad del crecimiento**

Los estudios sobre desarrollo financiero y volatilidad del crecimiento toman como base algunas de las funciones que realizan los intermediarios financieros (Levine, 1997 y 2004). Fundamentalmente, se identifican tres líneas de investigación. La primera, basada en la teoría de la diversificación de cartera, arguye que el desarrollo financiero implica la creación de diferentes instrumentos para la diversificación del riesgo, lo que fomentaría el crecimiento y reduciría la incertidumbre (Greenwood y Jovanovic, 1990; Levine, 1991; Saint-Paul, 1992; King y Levine, 1993; Devereux y Smith, 1994; Obstfeld, 1994; Acemoğlu y Ziliboti, 1997). Un sector financiero más eficiente sería capaz de financiar un número mayor de proyectos altamente productivos, a pesar de su riesgo, y de esta manera reduciría la volatilidad del crecimiento. El riesgo agregado disminuye al diversificarse la cartera, a la vez que el menor riesgo incentiva a los inversionistas, y la mayor productividad de los proyectos robustece el crecimiento económico.<sup>4</sup> En contraste,

---

<sup>4</sup> No obstante, algunos autores señalan que el desarrollo financiero podría reducir la tasa de crecimiento del producto (Pagano, 1993; Devereux y Smith, 1994). La razón es que, al reducir el riesgo, la diversificación de la cartera les permitiría a los agentes tener menos ahorros precautorios, lo que pudiera desacelerar el crecimiento económico (Mirman, 1971). Si el efecto de la reducción en la tasa de ahorro sobre el crecimiento es más fuerte que el efecto de la inversión en proyectos más productivos, debido a la diversificación, la tasa de crecimiento podría disminuir. Cuál efecto es el que predomina dependerá de la elasticidad de sustitución intertemporal.

cuando se reduce la diversificación de la cartera, una mayor incertidumbre está asociada a los proyectos de alta productividad y el crecimiento económico es más lento.<sup>5</sup>

Algunos artículos analizan esta cuestión con más detalle. Acemoğlu y Ziliboti (1997) estudiaron la varianza de la productividad, que podría depender negativa o positivamente del número de proyectos productivos llevados a cabo en la economía, y llegaron a la conclusión de que la varianza sólo disminuye con el desarrollo financiero si la productividad de los proyectos riesgosos es suficientemente elevada y si el grado de indivisibilidad de los proyectos también es alto. En la misma línea, Greenwood y Jovanovic (1990) encontraron que la varianza de las tasas de crecimiento depende positivamente de la tasa de rentabilidad de los proyectos productivos, del factor de descuento intertemporal y de la cantidad de fondos disponibles para invertir. De nuevo, el resultado que obtienen estos autores es que, a mayor cantidad de fondos disponibles para invertir, más proyectos se llevan a cabo y el riesgo disminuye gracias a una mejor diversificación de la cartera. Aghion, Banerjee y Piketty (1999) crearon un modelo teórico y mostraron que, al movilizar el ahorro y facilitar la creación de reservas, el sector financiero permite que la economía absorba mejor los choques, sobre todo los choques negativos. No obstante, González-Vega y Villafani-Ibarnegaray (2007) muestran que la mayor o menor prociclicidad de las carteras de crédito depende del tipo de tecnología de crédito usada y de las características de los productores.

---

<sup>5</sup> Aunque los artículos basados en un enfoque de cartera predicen que los países menos desarrollados tienden a invertir en sectores más seguros, pero menos productivos, Koren y Tenreyro (2004) arguyen que los países pobres concentran su producción en unos pocos sectores, pero con un cierto riesgo específico alto (agricultura), rechazando la idea de que exista un *trade-off* entre la volatilidad y la productividad. Empíricamente, estos autores muestran que conforme los países se van desarrollando, tienden a hacer una transición hacia actividades productivas menos volátiles.

Existe un grupo de investigaciones empíricas basadas en el enfoque de cartera. Easterly, Islam y Stiglitz (2000) discuten la importancia del desarrollo financiero en la volatilidad del crecimiento. Aunque la rigidez de los precios y salarios ha sido considerada la explicación de las fluctuaciones en el producto, estos autores defienden la hipótesis de que el grado de desarrollo del sector financiero determina la estabilidad de la economía. Sin embargo, un mayor acceso a los mercados financieros también permite a las empresas incrementar su apalancamiento financiero, lo que podría dar lugar a riesgos más elevados y una mayor volatilidad. En su análisis empírico, llegan a la conclusión de que la relación entre la volatilidad y el desarrollo financiero no es lineal. Por lo tanto, aunque un mayor desarrollo financiero podría reducir la volatilidad al principio, una mayor actividad financiera –en las fases de desarrollo económico más avanzadas– tal vez amplificaría el efecto de los choques sobre la economía. En relación con este resultado, Kunieda (2008) utiliza un modelo dinámico con datos de panel para mostrar que el efecto del desarrollo financiero sobre la volatilidad es cóncavo: en las primeras etapas del desarrollo, la volatilidad del producto es más baja; con un mayor desarrollo, la volatilidad es mayor; por último, cuando el sector financiero es maduro, la volatilidad vuelve a disminuir.

La segunda línea de investigación se concentra en los efectos de las asimetrías de información y de los mercados incompletos en la volatilidad del producto. Algunos ejemplos son Bernanke y Getler (1989), Greenwald y Stiglitz (1993), Kiyotaki y Moore (1997), Carlstrom y Fuerst (1997), Edwards y Végh (1997); Bernanke, Gertler y Gilchrist (1999), Jaffee y Stiglitz (2000), y De Meza y Webb (2006). Estos fallos del mercado pudieran conducir a un racionamiento del crédito y a ineficiencias que pudieran reducir el crecimiento e incrementar la volatilidad. Asimismo, una reducción en la capacidad financiera de los prestatarios (la máxima deuda vencida que pueden sobrellevar de manera viable) reforzaría y propagaría los efectos de los

choques reales y monetarios.<sup>6</sup> En este sentido, Beck *et al.* (2006) encuentran evidencia de que los intermediarios financieros pueden magnificar los choques monetarios, sobre todo en los países donde las empresas tienen un acceso muy limitado a los mercados de capital. A su vez, Denizer *et al.* (2000) encontraron que, si bien sectores financieros más desarrollados conducen a menos fluctuaciones en el producto real, la importancia de los bancos en el sector financiero podría haber contribuido de forma robusta a reducir la volatilidad del consumo y de la inversión. De igual modo, Dynan *et al.* (2005), Cecchetti *et al.* (2006) y Jalil (2009) encuentran evidencia de que el desarrollo financiero reduce la volatilidad del crecimiento económico.

La tercera línea de trabajo teórico inicia con Aghion *et al.* (2004). En concreto, estos autores discuten que debido a diversas imperfecciones y restricciones del mercado, los mercados financieros son menos eficientes a la hora de facilitar la absorción de los choques, lo cual conduce a una mayor volatilidad del crecimiento. Los resultados empíricos que obtienen para un grupo de países durante el periodo de 1960 a 2000 muestran que un menor desarrollo financiero está asociado a una mayor exposición a los choques y a efectos negativos mayores de la volatilidad sobre el crecimiento. Aghion y Banerjee (2005) consideran este mismo modelo y llegan a la conclusión de que, en las economías cerradas, las fluctuaciones se derivan de la interacción de las restricciones crediticias con las tasas de interés; mientras que, en las economías abiertas, la fuente de inestabilidad es la interacción del tipo de cambio real con las tasas de interés. Farías (2007) muestra que, en el caso de los países desarrollados, la volatilidad de la inversión es mayor cuando hay mercados financieros incompletos.

---

<sup>6</sup> Algunos de estos trabajos postulan que el sistema financiero fue clave en la magnificación de la Gran Depresión de 1929. En particular, la falta de confianza en las instituciones financieras y la insolvencia de los deudores fueron factores determinantes de la persistencia y gravedad de la Gran Depresión.



Aghion *et al.* (2006) encuentran que la volatilidad del tipo de cambio pudiera tener un efecto significativo en la productividad de largo plazo en los países con un desarrollo financiero más bajo. Asimismo, Aghion y Marinescu (2006) discuten que las políticas fiscales anticíclicas favorecen el crecimiento de la productividad, sobre todo en países con un desarrollo financiero bajo. Federici y Caprioli (2009) encuentran que un grado de desarrollo financiero alto es primordial para que ocurran efectos de transmisión entre países después de una crisis de crédito.

Con un modelo estándar del ciclo económico real para una economía abierta, Özbilgin (2010) muestra que el desarrollo financiero y la integración del mercado tienen relación con una mayor volatilidad de la inversión y del producto. Mallick (2009) encuentra que la varianza de largo plazo del PIB real resulta afectada por el grado de desarrollo financiero. A su vez, Aysan (2006) encuentra que una mayor volatilidad aumenta los costos asociados a las imperfecciones del mercado financiero e induce tasas de interés más elevadas y costos más altos de los préstamos. Esto, a su vez, ocasiona que las empresas no elijan las tecnologías más productivas (porque se encarecen), lo que conduce a tasas más bajas de crecimiento económico.<sup>7</sup>

Finalmente, se dispone de estudios que tratan los efectos mismos de la volatilidad sobre la tasa de crecimiento económico. Mientras que las contribuciones empíricas (Aizenman y Marion, 1993; Ramey y Ramey, 1995; Blattman *et al.*, 2004; Koren y Tenreyro, 2004; Aghion *et al.*, 2004) encuentran una correlación negativa entre volatilidad y crecimiento, los trabajos

---

<sup>7</sup> En algunos artículos se destaca la importancia de factores como la estructura del sector financiero, el tipo de desarrollo, los mecanismos institucionales y la competitividad, e incluso la inestabilidad macroeconómica, como posibles influencias sobre el crecimiento y la volatilidad. Ver, por ejemplo, Denizer *et al.* (2000), Cetorelli y Gambera (2001), Freeman (2002), Clarke (2004), Claessens y Laeven (2005), Beck *et al.* (2006), Dehejia *et al.* (2007), Garret *et al.* (2007) y Mitchener *et al.* (2010).

teóricos afirman que la relación pudiera ser positiva o negativa. Jones *et al.* (2000) llegan a la conclusión de que el signo de la relación entre volatilidad y crecimiento depende de dos efectos. Por un lado, una volatilidad más alta reduce el rendimiento ajustado por riesgo de la inversión, lo que desalienta la inversión y el crecimiento. Por el otro lado, la volatilidad más alta aumenta los ahorros precautorios, lo que pudiera influir positivamente en el crecimiento económico. El efecto neto depende del valor de la elasticidad de sustitución intertemporal. En contraste, Black (1987) muestra que la inversión en tecnologías más especializadas y riesgosas podría dar lugar a tasas de crecimiento más elevadas pero más volátiles, lo que implica una relación positiva entre crecimiento y volatilidad.

### **3. METODOLOGÍA DE SERIES DE TIEMPO**

#### **3.1 Descripción de las variables**

En primer lugar, describimos la dinámica del producto real y las medidas de desarrollo financiero, en niveles y en tasas de crecimiento, mediante la aplicación de varias pruebas de raíz unitaria. Esta revisión es importante para evitar inferencias potencialmente engañosas. Realizamos cuatro pruebas de raíz unitaria, a saber, la Dickey-Fuller aumentada (Dickey y Fuller, 1979, 1981), Dickey-Fuller GLS (Elliot, Rothenberg y Stock, 1996), PP (Phillips y Perron, 1988), MZt (Ng y Perron, 2001) y la prueba KPSS (Kwiatkowsky, Phillips, Schmidt y Shin, 1992). Como es bien sabido, la hipótesis nula para las cuatro primeras pruebas es que el proceso tiene una raíz unitaria, mientras que la última prueba considera la estacionariedad como hipótesis nula.

#### **3.2 Pruebas de causalidad de Granger**

Con el fin de analizar la causalidad de Granger entre la actividad económica real y el sistema financiero, especificamos el siguiente modelo VAR bivariado:

$$1 \quad \begin{bmatrix} y_t \\ x_t \end{bmatrix} = \sum_{j=1}^p \mathbf{A}_j \begin{bmatrix} y_{t-j} \\ x_{t-j} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{y,t} \\ u_{x,t} \end{bmatrix},$$

donde  $y$  y  $x$  son, respectivamente, los logaritmos del PIB real y una medida del desarrollo financiero.<sup>8</sup> Las matrices  $\mathbf{A}_j$  son de dimensión  $2 \times 2$  y sus coeficientes  $A_{12,j}$  reflejan el efecto del desarrollo financiero sobre el producto real, mientras que los coeficientes  $A_{21,j}$  indican el efecto contrario, el del producto real sobre el desarrollo financiero. Los términos  $u_{y,t}$  y  $u_{x,t}$  son choques aleatorios que cumplen los supuestos convencionales de media cero, varianza constante y covarianza contemporánea constante.<sup>9</sup> El subíndice  $j = 1, 2, \dots, p$  indica el número de rezagos. Dado que estas variables probablemente muestren tendencias estocásticas, seguimos la metodología propuesta por Lütkepohl y Reimers (1992), para el caso de los modelos VAR bivariados con variables  $I(1)$ . Por lo tanto, la especificación (1) puede reescribirse en forma VEC como sigue:

$$2 \quad \begin{bmatrix} \Delta y_t \\ \Delta x_t \end{bmatrix} = \sum_{j=1}^{p-1} \mathbf{\Gamma}_j \begin{bmatrix} \Delta y_{t-j} \\ \Delta x_{t-j} \end{bmatrix} + \mathbf{\Pi} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ x_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{y,t} \\ u_{x,t} \end{bmatrix},$$

donde las matrices  $\mathbf{\Gamma}_j$  y  $\mathbf{\Pi}$  son combinaciones lineales de las matrices  $\mathbf{A}_j$  definidas en (1). Sea  $r$  el rango de  $\mathbf{\Pi}_0$ . Para estos propósitos, Lütkepohl y Reimers (1992) establecen que si  $r = 1$  o  $2$ , la

<sup>8</sup> Como indicadores del desarrollo financiero utilizamos las razones del crédito interno, crédito proporcionado por el sistema bancario, y la oferta monetaria (M2 y M3), todos en términos nominales, con respecto al PIB nominal.

<sup>9</sup> Se podrían considerar otras variables en el vector. Sin embargo, a falta de un modelo bien estructurado, nos concentramos sólo en estas dos variables. De esta manera, nos enfocamos en la distribución bivariada marginal o no condicional de la actividad económica real y los indicadores de desarrollo financiero.

no causalidad de Granger de  $x$  a  $y$ , con la hipótesis nula  $A_{12,1} = A_{12,2} = \dots = A_{12,p-1} = 0$  en el sistema 1, puede evaluarse con una prueba de Wald, que tiene una distribución asintótica Chi-cuadrada<sup>10</sup> Para el caso en el que  $r=0$  (no hay cointegración), la no causalidad puede evaluarse utilizando los resultados del modelo  $VAR(p-1)$  en las primeras diferencias dada por 2, con  $\Pi = 0$ . En este caso, la prueba de Wald para la hipótesis nula  $\Gamma_{12,1} = \Gamma_{12,2} = \dots = \Gamma_{12,p-1} = 0$  sigue una distribución  $\chi^2_{(p-1)}$ . La causalidad inversa puede evaluarse de esta misma manera.

El rango  $r$  se determina utilizando las pruebas de Johansen (1988, 1991) de traza y de máximo valor propio. Conforme a la proposición 8.1 en Lütkepohl (2005), el número de rezagos  $p$  se obtiene utilizando los criterios de Schwarz (SC) y Hannan-Quin (HQ), los cuales son consistentes en el marco previo.

### 3.3 Un modelo de series de tiempo de crecimiento y volatilidad

Con el fin de evaluar la dinámica del crecimiento y su volatilidad, especificamos el siguiente modelo de series de tiempo con efectos GARCH en la media:

$$3 \quad \Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta y_{t-1} + \phi \sigma_{y,t}^2 + u_{y,t} + \theta_1 u_{y,t-1}$$

$$4 \quad \sigma_{y,t}^2 = \alpha + \gamma \sigma_{y,t-1}^2 + \delta u_{y,t-1}^2 + \xi D_t + \psi \Delta y_{t-1} + \varphi \Delta x_{t-1}$$

La ecuación 3 considera el crecimiento del producto como un proceso  $ARMA(1,1)$ , aumentado por un efecto GARCH en la media ( $\phi$ ), que intenta capturar el efecto de la volatilidad del crecimiento sobre la tasa de crecimiento del producto. Esta especificación está justificada sobre una base teórica y empírica. Teóricamente, Campbell (1994) muestra que, bajo ciertos supuestos, un modelo de crecimiento estocástico implica

<sup>10</sup> Si  $r=2$ , el sistema se vuelve un  $VAR(p)$  en niveles, como en la ecuación 1; mientras que si  $r=1$ , el sistema debe seguir el modelo  $VEC(p-1)$ , como en la ecuación 2.

un proceso  $ARMA(2,1)$  para el producto (en logaritmos). Por lo tanto, la primera diferencia del proceso previo, que es la tasa de crecimiento del producto, puede modelarse como un proceso  $ARMA(1,1)$ .<sup>11</sup> A su vez, tomando en cuenta la teoría de series de tiempo, es bien sabido que un proceso  $MA$  invertible es equivalente a un proceso  $AR$  de orden infinito y, por lo tanto, empíricamente, un proceso  $ARMA(1,1)$  puede ser una buena aproximación de un proceso  $AR$  relativamente grande de manera muy eficiente.<sup>12</sup> En la práctica, es importante mostrar que los residuos estimados en la ecuación 3 no muestran ningún patrón significativo de autocorrelación, con lo que se evitan los efectos ARCH engañosos debido a una mala especificación.

La ecuación 4 especifica la varianza condicional de  $u_{y,t}$  como un proceso GARCH (1, 1) y describe la dinámica de la volatilidad del crecimiento.<sup>13</sup> El parámetro  $\varphi$  captura el efecto del desarrollo financiero sobre la volatilidad del crecimiento del PIB real, mientras que  $\psi$  mide el efecto de la retroalimentación del crecimiento sobre su propia volatilidad. Las variables  $\Delta y_{t-1}$  y  $\Delta x_{t-1}$  se refieren al primer rezago del crecimiento del PIB real y a la tasa de crecimiento de una medida de desarrollo financiero, respectivamente. Por su parte,  $D_t$  es una variable indicativa que toma el valor uno si  $u_{y,t-1} < 0$  y cero en caso contrario; por lo tanto,  $\xi$  es un parámetro de asimetría. El término de error sigue una distribución de error generalizada.<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup> Suponiendo, por ejemplo, que el parámetro de persistencia de un proceso de choque tecnológico es igual a 1.

<sup>12</sup> Schwert (1987) muestra que hay razones suficientes para modelar las series de tiempo económicas como procesos ARIMA y que, en la práctica, tales procesos se ajustan bien a los datos.

<sup>13</sup> Cabe señalar que esta clase de modelos tuvo su inicio con los trabajos pioneros de Engle (1982) y de Bollerslev (1986).

<sup>14</sup> Nelson (1991) propuso esta distribución, que es más general que la distribución normal. Está normalizada para tener media cero y varianza unitaria, y puede dar cabida virtualmente a cualquier grado de curtosis presente en los datos. Algunos casos particulares de esta distribución son la distribución normal y la llamada distribución doble exponencial.

El modelo de series de tiempo dado por las ecuaciones 3 y 4 se elige por dos principales razones. Primero, como se mostrará en la siguiente sección, la evidencia de cointegración entre el crecimiento económico real y las medidas de desarrollo económico no es fuerte, sobre todo en el caso de México; por lo tanto, desde el punto de vista econométrico, es razonable y más seguro formular un modelo en términos de tasa de crecimiento que en niveles. Segundo, la mayoría de las medidas de desarrollo financiero, a pesar de su variabilidad, no muestran una volatilidad que varíe con el tiempo, lo que hace imposible la utilización la clase bien conocida de modelos GARCH bivariados.<sup>15</sup>

En el caso de México, las ecuaciones de crecimiento y de volatilidad incluyen la tasa de crecimiento contemporáneo de EUA. Se especifican de la siguiente manera:

$$3a \quad \Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta y_{t-1} + \omega \Delta y_t^{US} + \phi \sigma_{y,t}^2 + \theta_1 u_{y,t-1}$$

$$4a \quad \sigma_{y,t}^2 = \alpha + \gamma \sigma_{y,t-1}^2 + \delta u_{y,t-1}^2 + \xi D_t + \psi \Delta y_{t-1} + \varphi \Delta x_{t-1} + \zeta \Delta y_t^{US}$$

Por lo tanto, se permite que el crecimiento de la economía estadounidense ( $\Delta y^{US}$ ) influya tanto en la media como en la volatilidad de la tasa de crecimiento de México. Es bien sabido que el efecto del crecimiento en EUA sobre el crecimiento de México es positivo ( $\omega > 0$ ). Para el efecto del crecimiento de EUA sobre la volatilidad del crecimiento de México, una hipótesis plausible es que  $\zeta < 0$ , lo que también pudiera estar justificado por el hecho de que la tasa de crecimiento de México depende en gran medida y positivamente del crecimiento económico de su vecino del norte.

---

<sup>15</sup> Preliminarmente, la dinámica del crecimiento del PIB real, así como las medidas de desarrollo financiero se definen como procesos AR, y la posibilidad de patrones de volatilidad con el tiempo se evalúa mediante pruebas LM. Se encontraron efectos ARCH sólo para procesos del crecimiento del PIB real, pero no para las medidas del desarrollo financiero. Una excepción fue el crecimiento del coeficiente de crédito interno en relación con el PIB (GDCRGDP) en el caso de EUA.

Una caída del crecimiento en EUA es, sin duda, una mala noticia para el desempeño económico futuro de México. Esto, a su vez, aumenta la incertidumbre en la toma de decisiones de los agentes económicos mexicanos, sobre todo –aunque no exclusivamente– las relacionadas con el consumo y la inversión, lo que causa una mayor incertidumbre respecto al crecimiento en México. Los dos mecanismos para estos efectos son las exportaciones y las remesas provenientes de EUA, vinculadas directamente al desempeño económico en este país.<sup>16</sup>

## 4. RESULTADOS EMPÍRICOS

### 4.1 Fuentes de datos y variables

Para cumplir con nuestro objetivo, utilizamos datos trimestrales de las Estadísticas Financieras Internacionales del Fondo Monetario Internacional. Los datos disponibles corresponden al periodo 1957t3-2016t2 para EUA y al de 1986t2-2016t1 para México. Las variables primarias son el crédito nominal interno (NDCR), el crédito nominal provisto por el sector bancario (CPBS), la oferta de dinero nominal (M2 y M3), el producto interno bruto nominal (NGDP) y el deflactor implícito del PIB (GDPID).<sup>17</sup> Con estas variables, construimos cuatro indicadores financieros y una medida de la actividad real, como se muestra en el cuadro 1.

En la bibliografía empírica relacionada, los indicadores DCRGDP y BSCGDP se consideran medidas de la profundización del crédito, y M2GDP y M3GDP, de la profundización monetaria. Todas ellas son medidas aceptadas del desarrollo financiero. Las tasas de crecimiento de todas las variables son porcentajes anualizados.

---

<sup>16</sup> Cabe destacar que la inclusión de los regresores adicionales  $\Delta y_{t-1}$  y  $\Delta x_{t-1}$  en la ecuación 4, y  $\Delta y_{t-1}$ ,  $\Delta x_{t-1}$  y  $\Delta y_t^{US}$  en la ecuación 4a pudiera arrojar valores negativos de la varianza condicional. Sin embargo, en el presente trabajo, este problema no aparece.

<sup>17</sup> En el caso de México, la información de la NDCR y de la CPBS sólo está disponible para el periodo de 1997t3-2016t1, y en el caso de EUA, M2 y M3 están sólo disponibles para el periodo 1959t3-2016t2.

Cuadro 1

DEFINICIÓN DE VARIABLES			
Niveles		Tasas de crecimiento	
Nombre	Definición	Nombre	Definición
RGDP	$\ln\left(\frac{NGDP}{GDPIID}\right)$	GRGDP	$\Delta \ln\left(\frac{NGDP}{GDPIID}\right) \times 400$
DCRGDP	$\ln\left(\frac{NDCR}{NGDP}\right)$	GDCRGDP	$\Delta \ln\left(\frac{NDCR}{NGDP}\right) \times 400$
BSCGDP	$\ln\left(\frac{CPBS}{NGDP}\right)$	GBSCGDP	$\Delta \ln\left(\frac{CPBS}{NGDP}\right) \times 400$
M2GDP	$\ln\left(\frac{M2}{NGDP}\right)$	GM2GDP	$\Delta \ln\left(\frac{M2}{NGDP}\right) \times 400$
M3GDP	$\ln\left(\frac{M3}{NGDP}\right)$	GM3GDP	$\Delta \ln\left(\frac{M3}{NGDP}\right) \times 400$

Todas las variables están expresadas en logaritmos naturales ( $\ln$ ) y  $\Delta$  es el operador de primeras diferencias de primer. Todos los coeficientes se calculan utilizando valores nominales.

#### 4.2 Resultados de las pruebas de raíz unitaria

En el cuadro A.1 del apéndice se muestran los resultados de las pruebas de raíz unitaria. Para EUA, se obtiene fuerte evidencia de que todas las variables en niveles (logaritmos) son compatibles con los procesos de raíz unitaria. Asimismo, salvo en los casos de las medidas BSCGDP (prueba MZt) y DCRGDP (pruebas DF-GLS y MZt), los resultados indican que las tasas de crecimiento de todas las variables son congruentes con procesos estacionarios. Por lo tanto, podríamos concluir que todas las variables en niveles podrían caracterizarse como procesos  $I(1)$ .



En el caso de México, hay amplia validación de la hipótesis de raíz unitaria para todas las variables en niveles, aunque no así para las primeras diferencias ya que, en varios casos, las pruebas no sustentan la estacionariedad, como era de esperarse. Esto es particularmente evidente en la prueba MZt, que indica que todas las variables son no estacionarias en las primeras diferencias.<sup>18</sup> Por fortuna, en la mayoría de los casos, las pruebas alternativas de raíz unitaria rechazan la hipótesis de raíz unitaria para las primeras diferencias, y la prueba KPSS no puede rechazar la hipótesis nula de estacionariedad de las primeras diferencias a un nivel de significancia del 5%, para todas las variables.

### 4.3 Causalidad de Granger entre el crecimiento y la profundización financiera

En el cuadro 2 se presentan los resultados de las pruebas de causalidad de Granger, con base en los resultados de las estimaciones VAR. Para cada caso, el orden de rezago corresponde a los criterios de Schwarz o de Hannan-Quinn, el que resulte más alto. En el cuadro A.2 del apéndice, se muestran los órdenes de rezagos y los rangos de cointegración, obtenidos mediante las pruebas de traza y de máximo valor propio de Johansen. Por razones prácticas, las pruebas de causalidad de Granger se realizaron para todos los rangos ( $r = 2, 1, 0$ ), siguiendo la metodología de la sección 3.2.<sup>19</sup> Como se muestra en el cuadro 2,

---

<sup>18</sup> Estos resultados son contradictorios y podrían explicarse por el tamaño pequeño de la muestra y los efectos posiblemente estacionales presentes en los datos.

<sup>19</sup> El primer caso ( $r = 2$ ) implica que las variables son estacionarias en niveles y que por tanto la prueba se realiza utilizando los resultados de la estimación a partir del VAR( $p$ ) en niveles. El segundo caso ( $r = 1$ ) implica que las variables son  $I(1)$  pero están cointegradas, de manera que la no causalidad de Granger se prueba utilizando un modelo VEC con diferencias rezagadas ( $p-1$ ). El tercer caso ( $r = 0$ ) implica que las variables son  $I(1)$ , pero no están cointegradas, por lo que la no causalidad de Granger se prueba en un VAR( $p-1$ ) en primeras diferencias.

Cuadro 2

PRUEBAS DE NO CAUSALIDAD DE GRANGER

<i>No causalidad de Granger</i>		<i>Rango igual a 2</i>			<i>Rango igual a 1</i>			<i>Rango igual a 0</i>			
		<i>T. L.</i>	<i>Prueba W</i>	<i>T. L.</i>	<i>Prueba W</i>	<i>T. L.</i>	<i>Prueba W</i>	<i>T. L.</i>	<i>Prueba W</i>		
<i>de:</i>	<i>a:</i>		EUA (1957t01-2016t02)								
DCRGDP	REALGDP	235.2	4.99 (0.0825)	235.1	4.19 <sup>a</sup> (0.0406)	235.1	12.47 <sup>a</sup> (0.0004)	235.1			
REALGDP	DCRGDP	235.2	3.46 (0.1774)	235.1	1.66 (0.1972)	235.1	1.16 (0.2813)	235.1			
BSCGDP	REALGDP	235.2	6.57 <sup>a</sup> (0.0374)	235.1	3.29 (0.0697)	235.1	10.64 <sup>a</sup> (0.0011)	235.1			
REALGDP	BSCGDP	235.2	2.46 (0.2923)	235.1	0.61 (0.4332)	235.1	0.17 (0.6807)	235.1			
M2GDP	REALGDP	227.2	4.79 (0.0914)	227.1	2.43 (0.1188)	227.1	10.38 <sup>a</sup> (0.0013)	227.1			
REALGDP	M2GDP	227.2	2.23 (0.3281)	227.1	0.78 (0.3775)	227.1	0.04 (0.8331)	227.1			
M3GDP	REALGDP	222.2	8.04 <sup>a</sup> (0.0180)	222.1	4.13 <sup>a</sup> (0.0422)	222.1	13.06 <sup>a</sup> (0.0003)	222.1			
REALGDP	M3GDP	222.2	3.19 (0.2028)	222.1	2.76 (0.0967)	222.1	0.32 (0.5707)	222.1			

<i>No causalidad de Granger</i>		<i>Rango igual a 2</i>		<i>Rango igual a 1</i>		<i>Rango igual a 0</i>	
		<i>T. L.</i>	<i>Prueba W</i>	<i>T. L.</i>	<i>Prueba W</i>	<i>T. L.</i>	<i>Prueba W</i>
<i>de:</i>	<i>a:</i>	<b>México (1981:01-2016:01)</b>					
DCRGDP	REALGDP	74.3	4.36 (0.2252)	74.2	3.49 (0.1748)	74.2	1.45 (0.4845)
REALGDP	DCRGDP	74.3	24.73 <sup>a</sup> (0.0000)	74.2	15.11 <sup>a</sup> (0.0005)	74.2	16.64 <sup>a</sup> (0.0002)
BSCGDP	REALGDP	74.3	5.31 (0.1507)	74.2	1.22 (0.5436)	74.2	2.55 (0.2798)
REALGDP	BSCGDP	74.3	15.66 <sup>a</sup> (0.0087)	74.2	5.29 (0.0709)	74.2	11.29 <sup>a</sup> (0.0035)
M2GDP	REALGDP	115.7	14.63 <sup>a</sup> (0.0410)	115.6	8.41 (0.2097)	115.6	9.76 (0.1353)
REALGDP	M2GDP	115.7	12.32 (0.0906)	115.6	5.75 (0.4521)	115.6	15.23 <sup>a</sup> (0.0186)
M3GDP	REALGDP	117.5	15.58 <sup>a</sup> (0.0082)	117.4	7.06 (0.1327)	117.4	4.77 (0.3114)
REALGDP	M3GDP	117.5	18.11 <sup>a</sup> (0.0028)	117.4	5.30 (0.2581)	117.4	12.81 <sup>a</sup> (0.0122)

Nota: las pruebas para el rango 2 utilizan resultados estimados a partir de un VAR en niveles, mientras que las pruebas para el rango 0 se basan en resultados estimados del VAR en primeras diferencias. Para el rango 1, las pruebas se basaron en un modelo VEC. *T* y *L* indican, respectivamente, el número de observaciones y el orden de rezago en cada caso. La prueba de Wald para la no causalidad de Granger se denota como prueba *W*. En todos los casos, la prueba *W* tiene *L* grados de libertad. <sup>a</sup> El asterisco indica que la prueba *W* es significativa al 5% o mejor. Para el caso de México, se incluyeron variables ficticias estacionales.

en el caso de EUA, en varias ocasiones los resultados rechazan la hipótesis de no causalidad de Granger de los indicadores de desarrollo financiero al PIB real. Sin embargo, los resultados confirman la hipótesis de no causalidad de Granger del PIB real al desarrollo financiero. Esto no sorprende, dado el estado de desarrollo del sistema financiero estadounidense y de la importancia de los mercados de capital y otros mercados, más allá del monetario y el crediticio.

En el caso de México, la hipótesis de no causalidad de los indicadores de desarrollo financiero a PIB real también es rechazada, pero en un menor número de casos (para M2 y M3, pero no para los indicadores de crédito), mientras que la hipótesis de no causalidad del PIB real al desarrollo financiero es rechazada en varios casos. Por lo tanto, en contraste con los resultados obtenidos para EUA, en el caso de México la dirección más fuerte de causalidad parece ir del PIB real al desarrollo financiero. Aunque estos resultados parecerían corroborar sobre todo las opiniones de Robinson (1952) y Lucas (1988), en el caso de México, donde la razón del crédito concedido al sector privado con respecto al PIB ha sido particularmente baja, los fallos del mercado y las políticas distorsionantes podrían haber atenuado la posible influencia del sistema financiero sobre el crecimiento, un tema que no se explora en este artículo. Sin embargo, Ang y McKibbin (2007) proporcionan resultados similares para Malasia, y Hassan *et al.* (2011) para el África subsahariana y el oriente de Asia-Pacífico.

#### **4.4 Profundización financiera y volatilidad del crecimiento**

En los cuadros 3 y 4 se muestran los resultados estimados del modelo descrito en la sección 3.3 para EUA y México, respectivamente. Esto amerita algunos comentarios. El primero es que los lapsos de tiempo no son iguales en ambos casos; aproximadamente, el número de observaciones para EUA duplica las de México. Por lo tanto, en el caso de México, los resultados

econométricos pudieran no ser tan robustos o fiables como para EUA. El segundo es que, en el caso de México, los datos mostraron una clara estacionalidad y, por lo tanto, se incluyeron variables ficticias estacionales en la estimación. Tercero, en ambos casos, el parámetro de asimetría  $\xi$  no fue estadísticamente significativo, así que lo excluimos de todas las estimaciones. Por último, en todos los casos, después de estimar el modelo completo, analizamos los correlogramas de residuos estandarizados y sus cuadrados, y no encontramos evidencia de autocorrelación. Por lo tanto, los modelos estimados pueden considerarse bien especificados.<sup>20</sup>

Como se muestra en el cuadro 3, los resultados estimados para EUA son bastante similares en todos los casos considerados. Primero, la representación  $ARMA(1,1)$  para el proceso de crecimiento parece adecuada. Asimismo, el parámetro GARCH en media  $\phi$  no es estadísticamente significativo en todos los casos, lo que implica que la volatilidad del crecimiento no afecta la tasa de crecimiento del producto. El resultado es compatible con la visión de que los efectos probables de la volatilidad del crecimiento sobre los rendimientos de la inversión ajustados por el riesgo y los ahorros precautorios se anulan mutuamente. Por otro lado, estos datos no confirman la hipótesis de Black (1987) de que una volatilidad más elevada pudiera estar relacionada positivamente con las tasas de crecimiento promedio de la economía.

Para el proceso de varianza condicional, los resultados muestran coeficientes ARCH y GARCH significativos. La volatilidad del crecimiento en EUA es un proceso altamente persistente pero estacionario, dado que la suma de los parámetros ARCH y GARCH son casi la unidad (alrededor de 0.93 en promedio). También encontramos que  $\psi < 0$ , lo que podría implicar que

---

<sup>20</sup> En ambos casos, efectuamos también pruebas LM para asegurarnos que los residuos de la ecuación propuesta para el crecimiento no mostraran patrones de autocorrelación significativa (al 5% o superior) y, que al mismo tiempo, mostraran efectos ARCH. Los resultados se presentan en el cuadro A.3 del apéndice.

Cuadro 3

## RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES GARCH-M PARA ESTADOS UNIDOS

	Caso 1		Caso 2		Caso 3		Caso 4	
	GREALGDP y GCRGDP		GREALGDP y GBSRGDP		GREALGDP y GM2GDP		GREALGDP y GM3GDP	
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
<b>Media condicional</b>								
Cons.	1.02 <sup>b</sup> (0.01)	0.30 (0.60)	1.06 <sup>b</sup> (0.01)	1.04 (0.12)	0.95 <sup>b</sup> (0.02)	0.87 (0.18)	1.03 <sup>b</sup> (0.02)	1.08 (0.12)
AR(1)	0.65 <sup>c</sup> (0.00)	0.65 <sup>c</sup> (0.00)	0.65 <sup>c</sup> (0.00)	0.65 <sup>c</sup> (0.00)	0.67 <sup>c</sup> (0.00)	0.67 <sup>c</sup> (0.00)	0.66 <sup>c</sup> (0.00)	0.66 <sup>c</sup> (0.00)
MA(1)	-0.37 <sup>b</sup> (0.02)	-0.36 <sup>b</sup> (0.03)	-0.37 <sup>b</sup> (0.03)	-0.37 <sup>b</sup> (0.03)	-0.40 <sup>b</sup> (0.01)	-0.40 <sup>b</sup> (0.01)	-0.39 <sup>b</sup> (0.02)	-0.39 <sup>b</sup> (0.02)
$\phi$	n. a.	0.24 (0.14)	n. a.	-0.00 (0.98)	n. a.	0.03 (0.86)	n. a.	-0.02 (0.93)
<b>Varianza condicional</b>								
Cons.	0.90 (0.21)	0.57 (0.30)	1.05 (0.17)	1.04 (0.17)	0.97 (0.21)	0.93 (0.22)	1.16 (0.18)	1.18 (0.18)

	Caso 1		Caso 2		Caso 3		Caso 4	
	GREALGDP y DCRGDP		GREALGDP y GBSGDP		GREALGDP y GM2GDP		GREALGDP y GM3GDP	
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
ARCH (1)	0.20 <sup>b</sup> (0.02)	0.17 <sup>b</sup> (0.02)	0.18 <sup>b</sup> (0.03)	0.18 <sup>b</sup> (0.03)	0.21 <sup>b</sup> (0.02)	0.20 <sup>b</sup> (0.02)	0.21 <sup>b</sup> (0.02)	0.21 <sup>b</sup> (0.02)
GARCH (1)	0.73 <sup>c</sup> (0.00)	0.78 <sup>c</sup> (0.00)	0.74 <sup>c</sup> (0.00)	0.74 <sup>c</sup> (0.00)	0.72 <sup>c</sup> (0.00)	0.73 <sup>c</sup> (0.00)	0.71 <sup>c</sup> (0.00)	0.71 <sup>c</sup> (0.00)
$\psi$	-0.06 (0.78)	-0.06 (0.74)	-0.03 (0.87)	-0.03 (0.87)	-0.07 (0.73)	-0.06 (0.76)	-0.10 (0.65)	-0.10 (0.63)
$\varphi$	-0.01 (0.92)	0.06 (0.44)	-0.07 (0.46)	-0.07 (0.47)	0.00 (0.98)	0.00 (0.99)	0.00 (0.98)	0.00 (0.99)
R <sup>2</sup> ajustada	0.12	0.11	0.12	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
Log L	-590.25	-589.79	-589.90	-589.90	-562.99	-562.98	-553.99	-553.98
Observaciones	236	236	236	236	228	228	223	223

Todos los modelos fueron estimados mediante máxima verosimilitud utilizando el algoritmo de optimización numérica de Marquardt, con el software Eviews 9. Para cada modelo, las columnas *a* y *b* se refieren a los resultados estimados de los modelos sin efectos GARCH en la media y con ellos, respectivamente. Los números en paréntesis son valores *p*. La ecuación de la media condicional se especificó como un ARMA (1,1). <sup>a, b, c</sup> indican niveles de significancia al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Cuadro 4

RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES GARCH-M PARA MÉXICO

	Caso 1		Caso 2		Caso 3		Caso 4	
	GREALGDP y GDCRGDP		GREALGDP y GBSCGDP		GREALGDP y GM2GDP		GREALGDP y GM3GDP	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Cons.	-10.4 <sup>c</sup> (0.00)	-6.3 <sup>b</sup> (0.03)	-11.9 <sup>c</sup> (0.00)	-9.8 <sup>c</sup> (0.00)	-14.2 <sup>c</sup> (0.00)	-8.1 <sup>b</sup> (0.02)	-14.6 <sup>c</sup> (0.00)	-6.0 (0.11)
MA(1)	-0.67 <sup>c</sup> (0.00)	-0.58 <sup>c</sup> (0.00)	-0.66 <sup>c</sup> (0.00)	-0.62 <sup>c</sup> (0.00)	-0.58 <sup>c</sup> (0.00)	-0.60 <sup>c</sup> (0.00)	-0.58 <sup>c</sup> (0.00)	-0.58 <sup>c</sup> (0.00)
SD(2)	16.5 <sup>c</sup> (0.00)	21.7 <sup>c</sup> (0.00)	20.6 <sup>c</sup> (0.00)	22.2 <sup>c</sup> (0.00)	24.8 <sup>c</sup> (0.00)	26.0 <sup>c</sup> (0.00)	25.4 <sup>c</sup> (0.00)	26.6 <sup>c</sup> (0.00)
SD(4)	24.7 <sup>c</sup> (0.00)	28.1 <sup>c</sup> (0.00)	27.7 <sup>c</sup> (0.00)	29.4 <sup>c</sup> (0.00)	32.8 <sup>c</sup> (0.00)	34.2 <sup>c</sup> (0.00)	33.2 <sup>c</sup> (0.00)	33.8 <sup>c</sup> (0.00)
$\phi$	n. a.	-0.73 <sup>c</sup> (0.00)	n. a.	-0.34 (0.13)	n. a.	-0.67 <sup>b</sup> (0.05)	n. a.	-0.96 <sup>b</sup> (0.01)
$\omega$	1.18 <sup>c</sup> (0.00)	0.76 <sup>c</sup> (0.00)	1.07 <sup>c</sup> (0.00)	0.95 <sup>c</sup> (0.00)	0.92 <sup>c</sup> (0.00)	0.85 <sup>c</sup> (0.00)	0.93 (0.00)	0.75 <sup>c</sup> (0.00)

Media condicional



	Caso 1			Caso 2			Caso 3			Caso 4		
	GREALGDP y GDCRGDP			GREALGDP y GBSGDP			GREALGDP y GM2GDP			GREALGDP y GM3GDP		
	<i>a</i>	<i>b</i>		<i>a</i>	<i>b</i>		<i>a</i>	<i>b</i>		<i>a</i>	<i>b</i>	
Cons.	20.2 (0.20)	41.4 <sup>c</sup> (0.00)		39.5 (0.14)	46.9 <sup>b</sup> (0.02)		96.2 <sup>b</sup> (0.02)	63.6 <sup>b</sup> (0.03)		104.8 <sup>b</sup> (0.02)	47.2 <sup>c</sup> (0.00)	
ARCH (1)	0.03 (0.86)	-0.12 <sup>b</sup> (0.03)		-0.14 (0.17)	-0.17 <sup>c</sup> (0.00)		0.03 (0.78)	0.03 (0.68)		0.02 (0.88)	-0.01 (0.82)	
GARCH (1)	0.73 <sup>b</sup> (0.01)	0.68 <sup>c</sup> (0.00)		0.66 <sup>b</sup> (0.05)	0.65 <sup>c</sup> (0.00)		0.19 (0.57)	0.43 (0.11)		0.14 (0.70)	0.61 <sup>c</sup> (0.00)	
$\psi$	1.53 (0.14)	0.28 (0.77)		0.92 (0.55)	0.29 (0.83)		-1.31 (0.16)	-1.63 <sup>a</sup> (0.06)		-1.19 (0.20)	-1.16 <sup>a</sup> (0.05)	
$\varphi$	0.15 (0.76)	-0.28 (0.52)		0.32 (0.71)	0.08 (0.93)		-1.95 <sup>a</sup> (0.06)	-1.76 <sup>b</sup> (0.04)		-2.01 <sup>a</sup> (0.10)	-1.49 <sup>c</sup> (0.00)	
$\zeta$	-5.05 <sup>b</sup> (0.01)	-7.63 <sup>c</sup> (0.00)		-6.64 (0.06)	-7.45 <sup>a</sup> (0.05)		-9.14 (0.11)	-4.63 (0.2691)		-9.53 (0.12)	-3.96 (0.16)	
R <sup>2</sup> ajustada	0.68	0.66		0.67	0.66		0.70	0.70		0.70	0.68	
Logaritmo de L	-251.2	-249.9		-252.9	-250.3		-426.7	-424.1		-426.8	-423.8	
Observaciones	75	75		75	75		120	120		120	120	

**Varianza condicional**

Todos los modelos se estimaron mediante máxima verosimilitud utilizando el algoritmo de optimización numérica de Marquardt, con el software Eviews 9. Para cada modelo, las columnas *a* y *b* se refieren a los resultados estimados de los modelos sin efectos GARCH en media y con dichos efectos, respectivamente. Los números en paréntesis son valores *p*. La ecuación para la media se especificó originalmente como un ARMA (1,1), pero el parámetro AR resultó no significativo y, por lo tanto, fue excluido. En todos los casos, con base en la estimación preliminar, se incluyeron variables ficticias estacionales (*SD*) para los trimestres 2 y 4 y se mantuvieron muy significativas. <sup>a</sup>, <sup>b</sup>, <sup>c</sup> indican niveles de significatividad al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

el crecimiento más rápido en la economía estadounidense tiende a reducir su volatilidad, aunque este resultado no es estadísticamente significativo.

Respecto al efecto del sistema financiero en la volatilidad del crecimiento, para EUA encontramos algunos valores positivos y negativos para el parámetro  $\phi$ , pero no son estadísticamente significativos en ninguno de los modelos estimados. Por tanto, podríamos concluir que en EUA el sistema financiero y la volatilidad del crecimiento no están relacionados.

Los resultados para México se muestran en el cuadro 4. Para el proceso de media condicional, encontramos que el crecimiento del producto de México está bien aproximado mediante un ARMA (1,1) y que efectos estacionales están presentes en los datos. Más importante es el hecho de que el crecimiento del producto está relacionado positivamente con la tasa de crecimiento de la economía estadounidense; el resultado  $\omega > 0$  es significativo y bastante robusto. Refleja el hecho bien conocido de que el crecimiento de México depende considerablemente del crecimiento de EUA. Además, encontramos que  $\phi < 0$  y que es significativo en tres de las cuatro estimaciones.

Por lo tanto, en contraste con los resultados para EUA, donde no encontramos ningún efecto, en el caso de México una mayor volatilidad del crecimiento resulta perjudicial para el proceso de crecimiento. Una interpretación plausible de este resultado es que el efecto negativo de una mayor volatilidad del crecimiento sobre la inversión –mediante la necesidad de rendimientos ajustados a riesgos más elevados– predomina más que el efecto positivo sobre la acumulación de ahorros precautorios, particularmente dado el papel importante que ha desempeñado el gobierno mexicano como asegurador de última instancia, lo que desmotiva la movilización de los depósitos.

Aunque la volatilidad del crecimiento en México parece ser menos persistente que en EUA, el proceso de crecimiento en aquel es mucho más volátil que en este. Este resultado está implícito en el muy elevado y estadísticamente significativo parámetro de la constante en el proceso de varianza condicional

para México. En parte, esto pudiera reflejar el tamaño más pequeño y las menores oportunidades de diversificación en la economía mexicana, comparada con la estadounidense.

En un par de casos, encontramos que el parámetro  $\psi$  es estadísticamente significativo a un nivel de significancia del 10%. Esto implica que los cambios en las tasas de crecimiento del PIB real pudieran afectar la predictibilidad de este proceso, aunque este efecto no es ni fuerte ni robusto. En otras palabras, hay cierta evidencia débil de efectos de retroalimentación del crecimiento del producto en la volatilidad del crecimiento.

En cuanto al efecto del desarrollo financiero en la volatilidad del crecimiento, reflejado por el parámetro  $\phi$ , en los casos relacionados con las medidas de profundización monetaria, M2 y M3, encontramos que este parámetro es negativo y estadísticamente significativo. Esto sugiere que el desarrollo financiero podría reducir la volatilidad del crecimiento de México.

Resulta interesante que los resultados de  $\phi < 0$  y  $\psi < 0$ , tomados de forma conjunta, implican un efecto positivo del desarrollo financiero en el crecimiento económico por medio del canal de volatilidad: un mayor desarrollo financiero –medido como la profundización monetaria– reduce la volatilidad del crecimiento que, a su vez, conduce a un mayor crecimiento del producto.

Por último, encontramos que la tasa de crecimiento de EUA podría afectar el crecimiento de México por medio del canal de volatilidad, dado que encontramos que el resultado  $\zeta < 0$  es significativo en algunos casos. Este resultado sugiere que la volatilidad del crecimiento en México podría depender del desempeño económico de Estados Unidos. En este sentido, encontramos cierta evidencia de que las tasas de crecimiento más elevadas en EUA reducen la volatilidad del crecimiento de México y que, dada la relación negativa entre la volatilidad del crecimiento y las tasas de crecimiento, esto podría conducir a un crecimiento más rápido en México.

## 5. CONCLUSIONES

En este estudio utilizamos métodos de series de tiempo para investigar empíricamente los efectos del desarrollo financiero sobre el crecimiento del PIB real y sobre su volatilidad, en los casos de México y EUA. También exploramos el posible efecto del crecimiento del producto en EUA sobre la volatilidad del crecimiento del producto en México, canal que merece la pena investigar por la enorme influencia que ejerce la economía estadounidense sobre el desempeño económico de México.

Las pruebas de causalidad de Granger sugieren que, en el caso de EUA, el desarrollo financiero influye positivamente en el crecimiento económico, pero no encontramos evidencia de esta relación en la dirección opuesta. Sin embargo, los resultados para México proporcionan cierta evidencia de la causalidad bidireccional; es decir, existe una influencia del crecimiento económico sobre el sistema financiero y de este sobre el crecimiento económico, aunque la primera es más fuerte que la segunda, por lo menos para el periodo más breve analizado.

Los resultados obtenidos a partir del modelo de series de tiempo que relaciona crecimiento y volatilidad sugieren que, en el caso de EUA, el desarrollo financiero (profundizaciones monetaria y crediticia) no afecta la volatilidad del crecimiento y que dicha volatilidad no está relacionada con el crecimiento del producto. Sin embargo, tratándose de México, el crecimiento del sector financiero –particularmente la profundización monetaria– parece influir de manera positiva en el crecimiento económico al reducir la volatilidad del crecimiento del producto. Por último, un crecimiento más rápido en EUA no sólo influye positiva y directamente en el crecimiento económico de México (hecho bien conocido), sino también indirectamente al reducir la volatilidad de tal crecimiento. Por tanto, el desempeño de la economía estadounidense sigue siendo, por medio de varios canales, crítico para la rapidez y la estabilidad del crecimiento en México.

En general, estos resultados apuntan a que México está lejos de alcanzar su potencial para un crecimiento más rápido y estable del producto, a menos que –entre otros factores

determinantes– fomento el desarrollo de un sistema financiero capaz de promover el crecimiento de manera más amplia y profunda. Serán necesarias más investigaciones tanto teóricas como empíricas para identificar mediante qué canales y mecanismos específicos podrían ocurrir estos efectos, y qué políticas son apropiadas para fomentar la profundización financiera.

## APÉNDICE

Cuadro A.1

PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA					
<i>Prueba</i>	<i>REALGDP</i>	<i>DCRGDP</i>	<i>BSCGDP</i>	<i>M2GDP</i>	<i>M3GDP</i>
<b>Estados Unidos (1957t01-2016t02)</b>					
ADF	-1.060	-1.297	-0.406	-1.117	-0.984
	-7.655 <sup>a</sup>	-16.454 <sup>a</sup>	-15.587 <sup>a</sup>	-5.323 <sup>a</sup>	-10.151 <sup>a</sup>
DF-GLS	3.910	2.176	2.247	-1.284	-1.113
	-5.238 <sup>a</sup>	-1.262	-2.067 <sup>b</sup>	-3.229 <sup>a</sup>	-5.268 <sup>a</sup>
PP	-0.974	-1.313	-0.401	-0.670	-0.987
	-10.936 <sup>a</sup>	-16.425 <sup>a</sup>	-15.596 <sup>a</sup>	-13.114 <sup>a</sup>	-10.185 <sup>a</sup>
MZT	4.547	2.234	2.297	-1.485	-1.139
	-4.693 <sup>a</sup>	-0.996	-1.505	-2.493 <sup>b</sup>	-4.713 <sup>a</sup>
KPSS	2.074 <sup>a</sup>	1.988 <sup>a</sup>	1.988 <sup>a</sup>	0.481 <sup>b</sup>	0.604 <sup>b</sup>
	0.410 <sup>c</sup>	0.148	0.087	0.313	0.278
<b>México (1981t01-2016t01)</b>					
ADF	1.527	-0.460	0.281	0.152	0.044
	-3.417 <sup>b</sup>	-2.415	-3.297 <sup>b</sup>	-6.966 <sup>a</sup>	-4.580 <sup>a</sup>
DF-GLS	2.061	-0.701	0.064	1.109	1.290
	-0.549	-1.510	-2.223 <sup>b</sup>	-2.130 <sup>b</sup>	-2.175 <sup>b</sup>
PP	-0.010	0.440	0.490	-0.652	-0.227
	-22.577 <sup>a</sup>	-8.201 <sup>a</sup>	-10.415 <sup>a</sup>	-13.536 <sup>a</sup>	-12.845 <sup>a</sup>
MZT	3.425	-1.171	-0.140	1.244	1.529
	1.306	-0.627	-0.967	-1.527	-1.602
KPSS	1.416 <sup>a</sup>	0.698 <sup>b</sup>	0.846 <sup>a</sup>	1.299 <sup>a</sup>	1.229 <sup>a</sup>
	0.045	0.436 <sup>c</sup>	0.389 <sup>c</sup>	0.040	0.074

Nota: para cada prueba se muestran dos entradas. La primera muestra los resultados correspondientes al nivel de las variables (en logaritmos); la segunda, los resultados para las tasas de crecimiento. La hipótesis nula para las pruebas de ADF, DF-GLS, PP y MZt es que la serie tiene una raíz unitaria, mientras que la hipótesis nula para la prueba de KPSS es que la serie es estacionaria. En todos los casos, la ecuación de prueba incluye una ordenada en el origen. Para las primeras cuatro pruebas, el número de rezagos se obtuvo utilizando el criterio de información de Schwarz. Los símbolos <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> indican significancia en 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Cuadro A.2

## ORDEN DE REZAGOS EN VAR Y RANGO DE COINTEGRACIÓN

<i>Variables en VAR</i>	<i>Número de observaciones</i>	<i>Variables ficticias estacionales</i>	<i>Orden de rezagos</i>		<i>Rango de cointegración</i>	
			<i>SC</i>	<i>HQ</i>	<i>Tr</i>	<i>Máx. <math>\lambda</math></i>
<b>Estados Unidos (1957t01-2016t02)</b>						
REALGDP,DCRGDP	225	Sí	2	2	(0,0)	(0,0)
REALGDP,BSCGDP	225	Sí	2	2	(1,1)	(1,1)
REALGDP,M2GDP	217	Sí	2	2	(0,0)	(0,0)
REALGDP,M3GDP	212	No	2	2	(1,1)	(1,1)
<b>México (1981t01-2016t01)</b>						
REALGDP,DCRGDP	65	Sí	1	3	(1,1)	(1,1)
REALGDP,BSCGDP	65	Sí	1	3	(1,1)	(1,1)
REALGDP,M2GDP	110	Sí	1	7	(1,0)	(1,0)
REALGDP,M3GDP	110	Sí	1	5	(1,1)	(1,1)

Los órdenes de rezagos corresponden al criterio de Schwarz (SC) y al de Hannan-Quinn (HQ), ambos compatibles con este marco. El rango de cointegración se determina utilizando las pruebas de traza (Tr) y de máximo valor propio (Máx  $\lambda$ ) de Johansen. En todos los casos, el modelo VEC permite una ordenada en el origen en la relación de cointegración y ninguna tendencia en las variables. Para cada prueba se muestran dos valores que se obtienen utilizando el número de rezagos proporcionados, respectivamente por los criterios SC y HQ.

Cuadro A.3

PRUEBAS LM PARA AUTOCORRELACIÓN RESIDUAL (AR) Y EFECTOS ARCH				
Rezago	Estados Unidos		México	
	AR	ARCH	AR	ARCH
1	0.03 (0.87)	3.74 (0.05) <sup>b</sup>	0.06 (0.80)	14.46 (0.00) <sup>a</sup>
2	0.66 (0.72)	12.54 (0.00) <sup>a</sup>	0.18 (0.91)	14.38 (0.00) <sup>a</sup>
4	1.56 (0.82)	17.22 (0.00) <sup>a</sup>	2.38 (0.67)	17.13 (0.00) <sup>a</sup>
8	7.63 (0.47)	22.26 (0.00) <sup>a</sup>	6.38 (0.60)	92.91 (0.00) <sup>a</sup>
12	13.70 (0.32)	26.84 (0.01) <sup>a</sup>	11.09 (0.52)	19.66 (0.07) <sup>c</sup>

El proceso de crecimiento fue modelado como  $ARMA(1,1)$ , únicamente, sin efectos GARCH. En específico, las ecuaciones (3) y (3<sup>a</sup>) fueron ajustadas al crecimiento del producto de EUA y de México, respectivamente. En el caso de México, el término AR fue excluido debido a que resultaba no significativo; asimismo, las variables ficticias estacionales para los trimestres 2 y 4 fueron incluidas en este caso. Como siempre, los símbolos <sup>a</sup>, <sup>b</sup>, <sup>c</sup> indican significancia en 10%, 5% y 1%, respectivamente. En ambos casos, los errores de la ecuación del crecimiento no tienen autocorrelación ni siquiera en el rezago 12° y, no obstante, hay evidencia abrumadora de efectos ARCH.

## Bibliografía

- Acemoğlu, D., y F. Zilibotti (1997), “Was Prometheus Unbound by Chance? Risk, Diversification and Growth”, *Journal of Political Economy*, vol. 105, pp. 709-751
- Aghion, P., e I. Marinescu (2006), “Cyclical Budgetary Policy and Economic Growth: What Do We Learn from OECD Panel Data?”, en *NBER Macroeconomics Annual 2007*, vol. 22, pp. 251-297.
- Aghion, P., y A. Banerjee (2005), *Volatility and Growth*, Clarendon Lectures, Oxford University Press.
- Aghion, P., A. Banerjee y T. Piketty (1999), “Dualism and Macroeconomic Volatility”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, pp. 1359-1397.
- Aghion, P., M. Angeletos, A. Banerjee y K. Manova (2004), *Volatility and Growth: The Role of Financial Development*, mimeo., Department of Economics, Harvard University.
- Aghion, P., P. Bacchetta, R. Ranciere y K. Rogoff (2006), “Exchange Rate Volatility and Productivity Growth: The Role of Financial Development”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 56, núm. 4, pp. 494-513.
- Aghion, P., T. Fally y S. Scarpeta (2006), *Credit Constraints as a Barrier to the Entry and Post-entry Growth of Firms: Lessons from Firm Level Cross Country Panel Data*, Working Paper, octubre, Harvard University.
- Ahlin, C., y N. Jiang (2005), *Can Microcredit Bring Development*, Working Paper, núm. 05-019, Department of Economics, Vanderbilt University, Nashville.
- Aizenman, J., y N. Marion (1993), “Policy Uncertainty, Persistence and Growth”, *Review of International Economics*, núm. 2, pp. 145-163.
- Ang, J. B., y W. J. McKibbin (2007), “Financial Liberalization, Financial Sector Development and Growth: Evidence from Malaysia”, *Journal of Development Economics*, vol. 84, pp. 215-233.
- Arestis, P., P. O. Demetriades, y K. B. Luintel (2001), “Financial Development and Economic Growth: The Role of Stock Markets”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 33, pp. 16-41.
- Aysan, A. F. (2006), *The Effects of Volatility on Growth and Financial Development Through Capital Market Imperfections*, Munich Personal RePEc Archive (MPRA) Paper, núm. 5486.
- Bagehot, W. (1873), *Lombard Street: A Description of the Money Market*, Orion Editions, Filadelfia.



- Beck, T., D. Asli y V. Maksimovic (2006), “The Influence of Financial and Legal Institutions on Firm Size”, *Journal of Banking and Finance*, vol. 30, pp. 2995-3015.
- Beck, T., R. Levine y N. Loayza (2000), “Finance and the Sources of Growth”, *Journal of Financial Economics*, vol. 58, pp. 261-300.
- Bernanke, B., y M. Gertler (1989), “Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations”, *American Economic Review*, núm. 79, pp. 14-31.
- Bernanke, Ben S., Mark Gertler, y Simon Gilchrist (1999), “The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework”, *Handbook of Macroeconomics*, vol. 1, pp. 1341-1393.
- Black, F. (1987), *Business Cycles and Equilibrium*, Basil Blackwell, Nueva York.
- Blattman, C., J. Hwang y J. Williamson (2004), *The Impact of the Terms of Trade on Economic Development in the Periphery, 1870-1939: Volatility and Secular Change*, NBER Working Paper, núm. 10600.
- Bollerslev, T. (1986), “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity”, *Journal of Econometrics*, vol. 31, pp. 307-327.
- Calderón, C., y L. Liu (2003), “The Direction of Causality between Financial Development and Economic Growth”, *Journal of Development Economics*, vol. 72, núm. 1, pp. 321-334.
- Campbell, J. Y. (1994), “Inspecting the Mechanism: An Analytical Approach to the Stochastic Growth Model”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 33, pp. 463-506.
- Cameron, R., et al. (1967), *Banking in the Early Stages of Industrialization: A Study in Comparative Economic History*, Oxford University Press, Nueva York.
- Carlstrom, Charles T., y Timothy S. Fuerst (1997), “Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: A Computable General Equilibrium Analysis”, *The American Economic Review*, pp. 893-910.
- Cecchetti, S. G., A. Flores-Lagune y S. Krause (2006), “Financial Development, Consumption Smoothing, and the Reduced Volatility of Real Growth”, AEA Conference Papers.
- Cetorelli, N., y M. Gambera (2001), “Banking Market Structure, Financial Dependence, and Growth: International Evidence from Industry Data”, *Journal of Finance*, vol. 106, núm. 2, pp. 617-648.
- Claessens, S., y L. Laeven (2005), “Financial Dependence, Banking Sector Competition, and Economic Growth”, *Journal of the European Economic Association*, vol. 3, núm. 1, pp. 179-207.

- Clarke, M. Z. (2004), "Geographic Deregulation of Banking and Economic Growth", *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 36, núm. 5, pp. 929-942.
- Comisión Nacional Bancaria de Valores, CNBV (2011), *Tercer Reporte de Inclusión Financiera*.
- Christopoulos, Dimitris K., y Efthymios G. Tsionas (2004), "Financial Development and Economic Growth: Evidence from Panel Unit Root and Cointegration Tests", *Journal of Development Economics*, vol. 73, núm. 1, pp. 55-74.
- De Meza, D., y D. Webb (2006), "Credit Rationing: Something's Gotta Give", *Economica*, vol. 73, pp. 563-578.
- Dehejia, R., y A. Lleras-Muney (2007), "Financial Development and Pathways of Growth: State Branching and Deposit Insurance Laws in the United States 1900-1940", *The Journal of Law and Economics*, vol. 50.
- Demetriades, P., y K. Hussein (1996), "Does Financial Development Cause Economic Growth? Time Series Evidence from 16 Countries", *Journal of Development Economics*, vol. 51, pp. 387-411.
- Denizer, C., M. F. Iyigun y A. L. Owen (2000), *Finance and Macroeconomic Volatility*, Policy Research Working Papers, núm. 2487, Banco Mundial.
- Demirguc-Kunt, A., y L. Klapper (2012), *Measuring Financial Inclusion: The Global Index*, Policy Research Working Papers, núm. 6025, Banco Mundial.
- Devereux, M. B., y G. W. Smith (1994), "International Risk Sharing and Economic Growth", *International Economic Review*, vol. 35, pp. 535-550.
- Dickey, D., y W. Fuller (1979), "Distribution of the Estimators for Auto-regressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, pp. 427-431.
- Dickey, D., y W. Fuller (1981), "Likelihood Ratio Tests for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Econometrica*, vol. 49, pp. 1057-1072.
- Dynan, K. E., D. W. Elmendorf y D. E. Sichel (2005), "Can Financial Innovation Explain the Reduced Volatility of Economic Activity?", Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy Rochester, 15 y 16 de abril.
- Easterly, W., R. Islam y J. Stiglitz (2000), "Shaken and Stirred: Explaining Growth Volatility", en Bons Pleskovic y Nicholas Stern (eds.), en *Annual World Bank Conference on Development Economics 2000*, Washington, pp. 191-212.

- Edwards, S., y C. A. Végh (1997), “Banks and Macroeconomics Disturbances under Predetermined Exchange Rates”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 40, pp. 239-278.
- Elliot, G., T. Rothenberg y J. Stock (1996), “Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root”, *Econometrica*, vol. 64, pp. 813-836.
- Engle, R. (1982), “Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Volatility of UK Inflation”, *Econometrica*, vol. 50, pp. 987-1007.
- Fariás, M. E. (2007), *Uncertainty and Volatility on Financial Markets: The Effects on Growth and Development*, Universidad de Chile.
- Federici, D., y F. Caprioli (2009), “Financial Development and Growth: An Empirical Analysis”, *Economic Modelling*, vol. 26, núm. 2, pp. 285-294.
- Freeman, D. G. (2002), “Did State Bank Branching Deregulation Produce Large Growth Effects?”, *Economics Letters*, vol. 75, núm. 3, pp. 383-389.
- Fry, M. (1988), *Money, Interest and Banking in Economic Development*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Fung, M. (2009), “Financial Development and Economic Growth: Convergence or Divergence?”, *Journal of International Money and Finance*, vol. 28, pp. 56-67.
- Galbis, V. (1977), “Financial Intermediation and Economic Growth in Less-developed Countries: A Theoretical Approach”, *Journal of Development Studies*, vol. 13, núm. 2, pp. 58-72.
- Garrett, T. A., G. A. Wagner y D. C. Wheelock (2007), “Regional Disparities in the Spatial Correlation of State Income Growth, 1977-2002”, *Annals of Regional Science*, vol. 41, núm. 3, pp. 601-618.
- Giuliano, P., y M. Ruiz-Arranz (2009), “Remittances, Financial Development and Growth”, *Journal of Development Economics*, vol. 90, núm. 1, pp. 144-152.
- Goldsmith, R.W. (1969), *Financial Structure and Development*, Yale University Press, New Haven, CT.
- González-Vega, C., y M. Villafani-Ibarnegaray (2007), “Las microfinanzas en la profundización del sistema financiero. el caso de Bolivia”, *El Trimestre Económico*, núm. 293, pp. 5-68.
- Granger, C. (1969). “Investigating Causal Relationships by Econometric Models and Cross Spectral Methods”, *Econometrica*, vol. 37, pp. 424-438.
- Greenwald, B., y J. Stiglitz (1993), “Financial Market Imperfections and Business Cycles”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, pp. 77-114.

- Greenwood, J., y B. Jovanovic (1990), "Financial Development, Growth, and the Distribution of Income", *Journal of Political Economy*, vol. 98, pp. 1076-1107.
- Greenwood, J., J. M. Sanchez y C. Wang (2010), *Quantifying the Impact of Financial Development on Economic Development*, Working Paper, núm. 10-05, Federal Reserve Bank of Richmond.
- Gup, E.B., ed. (2003), *The Future of Banking*, Quorum, Westport, CT.
- Gurley, J. G., y E. S. Shaw (1955), "Financial Aspects of Economic Development", *American Economic Review*, vol. 45, núm. 4, pp. 515-538.
- Gurley, J. G., y E. S. Shaw (1960), *Money in a Theory of Finance*, The Brookings Institution, Washington, DC.
- Haber, S. H., North, D. C. y B. R. Weingas (2008), *Political Institutions and Financial Development*, Stanford University Press.
- Hamilton, A. (1791), "National Bank", en H. C. Lodge (ed.), *The Works of Alexander Hamilton*, vol. 3, G. P. Putman's Sons, Nueva York, 1904.
- Hasan, I., P. Wachtely y M. Zhou (2009), "Institutional Development, Financial Deepening and Economic Growth: Evidence from China", *Journal of Banking & Finance*, vol. 33, núm. 1, pp. 157-170.
- Hassan, M. K., B. Sanchez, y J-S Yu (2011), "Financial Development and Economic Growth: New Evidence from Panel Data", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, vol. 51, pp. 88-104.
- Hicks, J. (1969), *A Theory of Economic History*, Clarendon Press, Oxford.
- Jaffee, D., y J. Stiglitz (2000), "Credit Rationing", en *Handbook of Monetary Economics*, Elsevier.
- Jalil, A. (2009), "Financial Development and Reduced Growth Volatility: Evidence from China", *International Trade and Finance Association Conference Papers*, 19th International Conference Working Papers, núm. 21.
- Johansen, S. (1988), "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 12, pp. 231-254.
- Johansen, S. (1991), "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegrating Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models", *Econometrica*, vol. 59, pp. 1551-1580.
- Jones, L., R. Manuelli y E. Stacchetti (2000), *Technology and Policy Shocks in Models of Endogenous Growth*, Federal Reserve Bank of Minneapolis Working Paper, núm. 281.

- Jung, W. S. (1986), "Financial Development and Economic Growth: International Evidence", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 34, pp. 333-346.
- Kapur, B. K. (1976), "Alternative Stabilization Policies for Less-developed Economies", *Journal of Political Economy*, vol. 84, núm. 4, pp. 777-795.
- King, R. G., y R. Levine (1993), "Finance, Entrepreneurship and Growth: Theory and Evidence", *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, pp. 513-542.
- Kiyotaki, N., y J. Moore (1997), "Credit Cycles", *Journal of Political Economy*, vol. 105, núm. 2, pp. 211-248.
- Koren, M., y S. Tenreiro (2004), *Diversification and Development*, mimeo., Harvard University and Federal Reserve Bank of Boston.
- Kunieda, T. (2008), *Financial Development and Volatility of Growth Rates: New Evidence*, mimeo., Ryukoku University.
- Kwiatkowski, P., Schmidt y Shin (1992), "Testing the Null Hypothesis of Stationary against the Alternative of a Unit Root", *Journal of Econometrics*, vol. 54, pp. 159-178.
- La Porta, R., F. Lopez-de-Silanes, A. Shleifer y R. Vishny (1999), "Corporate Ownership around the World", *Journal of Finance*, vol. 54, pp. 471-517.
- Levine, R. (1991), "Stock Markets, Growth, and Tax Policy", *Journal of Finance*, vol. 46, pp. 1445-1465.
- Levine, R. (1992), *Financial Structures and Economic Development*, Policy Research Working Paper Series, núm. 849, Banco Mundial.
- Levine, R. (1997), "Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda", *Journal of Economic Literature*, vol. 35, pp. 688-726.
- Levine, R. (2004), *Finance and Growth: Theory and Evidence*, NBER Working Paper Series, núm. 10766.
- Levine, R., y S. Zervos (1998), "Stock Markets, Banks and Economic Growth", *American Economic Review*, vol. 88, pp. 357-558.
- Levine, R., N. Loayza y T. Beck (2000), "Financial Intermediation and Growth: Causality and Causes", *Journal of Monetary Economics*, vol. 46, pp. 31-77.
- Loayza, N., y R. Ranciere (2002), *Financial Fragility, Financial Development, and Growth*, mimeo., Banco Mundial.
- Lucas, R. E. Jr. (1988), "On the Mechanics of Development Planning", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, núm. 1, julio, pp. 3-42.

- Lütkepohl, Helmut (2005), *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer Science & Business Media.
- Lütkepohl, H., y H. E. Reimers (1992), “Granger-causality in Co-integrated VAR Processes: The Case of the Term Structure”, *Economics Letters*, vol. 40, pp. 263-268.
- Mallick, D. (2009), *Financial Development, Shocks, and Growth Volatility*, MPRA Paper, núm. 17799, University Library of Munich, Germany.
- Masten, A. B., F. Coricelli y I. Masten (2008), “Non-linear Growth Effects of Financial Development: Does Financial Integration Matter?”, *Journal of International Money and Finance*, vol. 27, núm. 2, pp. 295-313.
- Mathieson, D. J. (1980), “Financial Reform and Stabilization Policy in a Developing Economy”, *Journal of Development Economics*, vol. 7, núm. 3, pp. 359-395.
- McKinnon, R.I. (1973), *Money and Capital in Economic Development*, The Brookings Institutions, Washington, DC.
- McKinnon, R.I., ed. (1976), *Money and Finance in Economic Growth and Development: Essays in Honor of Edward S. Shaw*, Marcel Dekker, Nueva York.
- Merton, R. C. (1992), “Financial Innovation and Economic Performance”, *Journal of Applied Corporate Finance*, vol. 4, pp. 12-22.
- Mirman, L. (1971), “Uncertainty and Optimal Consumption Decisions”, *Econometrica*, vol. 39, pp. 179-185.
- Mitchener, K. J., y D. C. Wheelock (2010), *Does the Structure of Banking Markets Affect Economic Growth? Evidence from U.S. State Banking Markets*, NBER Working Paper, núm. 15710.
- Nelson, D. B. (1991), “Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach”, *Econometrica*, vol. 59, pp. 347-370.
- Ng, S., y P. Perron (2001), “LAG Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power”, *Econometrica*, vol. 69, pp. 1519-1554.
- Obstfeld, M. (1994), “Risk-taking, Global Diversification, and Growth”, *American Economic Review*, vol. 84, pp. 1310-1329.
- Özbilgin, H. M. (2010), “Financial Market Participation and the Developing Country Business Cycle”, *Journal of Development Economics*, vol. 92, núm. 2, pp. 125-137.
- Pagano, M. (1993), “Financial Markets and Growth: An Overview”, *European Economic Review*, vol. 37, pp. 613-622.
- Phillips, P. C. B., y P. Perron (2001), “Testing for a Unit Root in Time Series Regression”, *Biometrika*, vol. 75, pp. 335-446.

- Rajan, R. G., y L. Zingales (1998), "Financial Dependence and Growth", *American Economic Review*, vol. 88, pp. 559-586.
- Ramey, G., y V. Ramey (1995), "Cross-country Evidence on the Link between Volatility and Growth", *The American Economic Review*, vol. 85, pp. 1138-1151.
- Robinson, J. (1952), "The Generalization of the General Theory", en *The Rate of Interest and Other Essays*, Macmillan, Londres, pp. 67-142.
- Romer, P. (1986), "Increasing Returns and Long-run Growth", *Journal of Political Economy*, vol. 94, núm. 5, octubre, pp. 1002-1037.
- Romer, P. (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, vol. 98, núm. 5, octubre, parte II, pp. S71-S102.
- Saint-Paul, G. (1992), "Technological Choice, Financial Markets and Economic Development", *European Economic Review*, vol. 36, pp. 763-781.
- Schumpeter, J. A. (1934), *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Schwert, G. W. (1987). "Effects of Model Specification on Tests for Unit Roots in Macroeconomic Data", *Journal of Monetary Economics*, vol. 20, pp. 73-103.
- Shan, J. Z., A. G. Morris y F. Sun (2001), "Financial Development and Economic Growth: An Egg-chicken Problem?", *Review of International Economics*, vol. 9, núm. 3, pp. 443-454.
- Shaw, E. S. (1973), *Financial Deepening in Economic Development*, Oxford University Press, Nueva York.
- Sims, C. (1972), "Money, Income and Causality", *American Economic Review*, vol. 62, pp. 540-552.

# ¿Cuál es el papel del tamaño de los bancos en su desempeño en América Latina ante choques externos?

*Luis Arturo Bárcenas  
Lorena Barreiro  
Carolina Pagliacci*

## **Resumen**

*¿Hay diferencias en el desempeño de los bancos latinoamericanos ante choques financieros externos? ¿Puede un mayor tamaño estar asociado a un mejor desempeño? Los principales resultados de esta contrastación empírica revelan que un choque externo adverso permite a los bancos de mayor tamaño evitar reducciones en los depósitos y mejorar su rentabilidad. El aumento de la rentabilidad ocurre a pesar de una pérdida temporal en la eficiencia operativa y en un contexto generalizado de reducción del crédito, por lo que es atribuible a actividades no relacionadas con la intermediación. Estas ganancias parecen ocurrir, en parte, por un mejor aprovechamiento de las depreciaciones locales en las estrategias de inversión. Sin embargo, la mayor rentabilidad de los bancos grandes no se traduce en una mayor estabilidad. La ocurrencia del choque externo también induce una mayor acumulación de activos líquidos y una recomposición de recursos hacia el crédito hipotecario*

---

L. A. Bárcenas <lbarcena@bcv.org.ve>, L. Barreiro <lbarreir@bcv.org.ve>, analistas económicos; y Carolina Pagliacci <cpagliac@bcv.org.ve>, subgerente, de la Oficina de Investigaciones Económicas del Banco Central de Venezuela.



*para los bancos grandes. Una posible interpretación de los resultados apunta a reivindicar la necesidad de reenfocar la discusión de política en torno al papel de la intermediación bancaria y los mecanismos para incentivarla.*

*Palabras clave: bancos grandes, choques externos, FAVAR, América Latina, modelo de negocio.*

*Clasificación JEL: C32, C55, G21, G28.*

## **Abstract**

Are there differences in the performance of Latin American banks when facing external financial shocks? Could larger size be associated with a better performance? The main results of this empirical study reveal that an adverse external shock allows larger sized banks to avoid reductions in deposits and improve their profitability. The increase in profitability takes place despite a temporary loss in operating efficiency and a generalized reduction in lending, meaning that it is attributable to non-intermediation activities. Such gains seem to partly occur in response to a better leveraging of local currency depreciations in investment strategies. Nevertheless, the improved profitability of large banks does not translate into greater stability. The external shock also induces greater accumulation of liquid assets and a reallocation of resources toward mortgage credit for large banks. One possible interpretation of results points to the need of refocusing the policy debate on the role of bank intermediation and the arrangements for encouraging it.

Keywords: large banks, external shocks, FAVAR, Latin America, business model.

JEL classification: C32, C55, G21, G28.

## **1. INTRODUCCIÓN**

**A** raíz de la crisis de las hipotecas de alto riesgo, un tema de interés en el debate ha sido la vulnerabilidad de los mercados financieros avanzados y emergentes ante los

choques externos. Caídas importantes en el crédito, el apalancamiento y la rentabilidad han sido señalados como algunos de los elementos desencadenantes de la inestabilidad financiera sistémica en estos mercados (Demirgüç-Kunt *et al.*, 2006; Adrian y Shin, 2010; Duttagupta y Cashin, 2011). Por otra parte, la presunción de que los bancos de gran tamaño están sometidos a problemas de riesgo moral, que distorsionan su acatamiento de la disciplina de mercado, ha puesto de relieve la importancia de analizar la forma en la que el tamaño de las entidades bancarias puede condicionar su desempeño durante las crisis. Si bien esta discusión no es reciente, los resultados teóricos y empíricos de las investigaciones relacionadas no son del todo concluyentes.

Por un parte, una bibliografía extensa vincula la estabilidad financiera al tamaño de los bancos. Algunos trabajos reseñan cómo una mayor concentración bancaria, potencialmente generada por la aparición de bancos de gran tamaño, induce una mayor toma de riesgo por parte de los deudores, debido a las tasas de interés elevadas que tienden a prevalecer en los mercados poco competitivos (Boyd y De Nicoló, 2005). También se ha aducido que una menor competitividad en los mercados bancarios conduce a un mayor incumplimiento de los bancos producto de la menor diversificación de su cartera, la cual los hace más vulnerables a los choques de mercado (Anginer *et al.*, 2014). En otros casos, debido a los problemas de riesgo moral que enfrentan los bancos grandes ante los incentivos implícitos en los marcos regulatorios y de rescate, se supone que estos bancos toman un mayor riesgo a la hora de establecer sus inversiones (Siegert y Willinson, 2015).<sup>1</sup>

Otra parte importante del análisis ha centrado su atención en el vínculo entre el tamaño y la eficiencia. Gran parte de la evidencia empírica al respecto generaliza la presencia de

---

<sup>1</sup> No obstante, la bibliografía no desestima del todo las potenciales ventajas asociadas con la coexistencia de pocos bancos con amplias participaciones. Es posible mencionar los argumentos de Beck (2008) a favor de una mejor supervisión y de carteras más diversificadas en mercados en donde predominan estas entidades.

economías de escala en los bancos de gran tamaño, las cuales reducen los costos operativos en tanto se incrementa la escala del negocio (Carvallo y Kasman, 2005; Wheelock y Wilson, 2012; Laeven *et al.*, 2014). Para América Latina, el trabajo reciente de Tabak *et al.* (2013) establece similarmente que el tamaño es relevante para explicar la eficiencia y la rentabilidad de los bancos locales. Esta visión, en general, implica que los bancos grandes, al exhibir una eficiencia operativa mayor, pueden entonces mostrar una rentabilidad mayor (Berger *et al.*, 1993) y un riesgo crediticio menor al disponer de mejores tecnologías de seguimiento y control de las actividades crediticias (Berger y DeYoung, 1997; Fiordelisi *et al.*, 2011).

En América Latina, desde la liberación financiera de los años noventa y con la consecuente aparición de entidades más complejas y de grandes dimensiones (FMI, 2001) el debate sobre el tamaño bancario cobra particular relevancia. En nuestro análisis cualitativo de los bancos de la región se observa que, en el último decenio, los bancos grandes han resultado ser, en promedio, más eficientes (con menores costos operativos y márgenes de intermediación), pero paradójicamente han destinado menos recursos a la intermediación tradicional. Es decir, la porción de activos destinada a los créditos es significativamente menor en los bancos grandes que en los bancos medianos y pequeños.<sup>2</sup>

Más recientemente, en la bibliografía se ha estudiado el modelo de negocio de los bancos con particular atención en el tipo de ingresos que perciben o en el tipo de financiamiento que utilizan. Por un lado, Demirgüç-Kunt y Huizinga (2010) afirman que bancos cuyo ingreso se basa en actividades diferentes a la intermediación o con financiamiento no dependiente de los depósitos muestran una mayor inestabilidad. Para Köhler (2015), la especialización en actividades que no son tradicionales también es relevante para explicar la inestabilidad, al plantear que las operaciones propias de los bancos de inversión (como las actividades de corretaje y la titulización

---

<sup>2</sup> Los detalles sobre el análisis cualitativo se encuentran en la siguiente sección.

que no generan intereses) son las que tornan a las instituciones financieras más insolventes. Asimismo, DeYoung y Torna (2013) comprobaron que hubo una mayor probabilidad de incumplimiento durante la crisis hipotecaria en entidades cuyos ingresos provenían en su mayoría de transacciones con valores o del manejo de activos muy riesgosos. Sin embargo, a partir de la desregulación financiera de los años noventa, estas transacciones han sido las que precisamente han permitido la diversificación en las entidades grandes con una amplia cartera de clientes (DeYoung y Rice, 2004). Al respecto, Laeven *et al.* (2014) afirman que bancos grandes tienden a tener menor capital, fuentes de financiamiento menos estables e ingresos más basados en el mercado. Estos autores y Brunnermeier *et al.* (2012) agregan que la presencia de bancos de gran tamaño puede desencadenar un mayor riesgo sistémico en tanto sus ingresos estén mayormente expuestos a las fluctuaciones en los precios de los activos financieros.

Si bien esta última discusión ha centrado el debate sobre el papel de los bancos grandes en la explicación de la inestabilidad o del riesgo sistémico, poco se sabe respecto a cómo estos bancos responden dinámicamente a situaciones de tensión. Es decir, hasta el momento se tiene una visión fundamentalmente estática de cómo el tamaño se relaciona directa o indirectamente con ciertas variables de interés, como la concentración o la competitividad, la eficiencia, la probabilidad de incumplimiento y la estabilidad. Este trabajo intenta llenar este vacío en la bibliografía preguntándose, primero de forma general, si el tamaño de los bancos se relaciona con un desempeño bancario diferenciado ante cambios bruscos en el entorno externo. En especial, es de interés determinar si un mayor tamaño genera ventajas en el desempeño dinámico de los bancos que permitan establecer implicaciones de política macroprudencial. Si bien el estado actual de la discusión pareciera estar ponderando aún los pros y los contras sobre los diferentes hallazgos asociados al tamaño, la presentación de evidencia empírica sobre la dimensión dinámica de los ajustes a choques ofrece una perspectiva adicional relevante.

Para responder adecuadamente a las interrogantes planteadas, la estrategia empírica consiste en evaluar diferentes facetas del desempeño de los bancos de la región, entre ellos la estabilidad, ante choques financieros externos comunes. De esta manera se busca no sólo delimitar las condiciones financieras adversas relevantes en el ámbito regional, sino también obtener respuestas financieras cuyo desencadenante sea común y que, por tanto, no se relacionen con las condiciones de los países. Metodológicamente esto permite centrar el análisis de las respuestas de las entidades financieras en función de su tamaño.

Los hallazgos más destacados del trabajo son que las entidades de mayor tamaño logran mantener sus depósitos, e incluso incrementar su rentabilidad, en un horizonte de un año después del choque. Asimismo, un mayor tamaño no evita que se produzcan contracciones en el crédito, tal como describen los hechos estilizados de las crisis. Dado el incremento en la rentabilidad, la reducción de la eficiencia operativa y la poca sensibilidad del margen financiero ante el choque externo, los mayores ingresos de los bancos grandes después de la crisis parecen no provenir de la intermediación. Sin embargo, estas mayores ganancias no se traducen en una mayor estabilidad. En términos de sus activos, el choque externo adverso induce a los bancos grandes a incrementar su posición de activos líquidos y préstamos hipotecarios.

El trabajo estima un modelo estructural de vectores autorregresivos aumentado con factores (FAVAR), que combina el desempeño de la economía estadounidense con la información macroeconómica y microfinanciera de una parte importante de América Latina. Con base en tal información, fueron también construidos indicadores de desempeño financiero por grupo de bancos: *bancos grandes*, *medianos* y *pequeños*. La identificación del choque externo consigna el hecho que durante la crisis hipotecaria se produjeron dos eventos simultáneos relacionados: un incremento de la incertidumbre financiera y una reducción generalizada del precio de los productos básicos (*commodities*). Su identificación se realizó a partir de la aplicación de restricciones de signo desarrollada por Canova y De

Nicoló (2002) y Uhlig (2005). El modelo está estructurado en dos bloques: el primero asociado con la dinámica macroeconómica de Estados Unidos; y el segundo relacionado con la evolución de los sistemas financieros nacionales. Ambos bloques se estiman de manera simultánea e intentan reflejar la fuerte endogeneidad entre la economía estadounidense, las variables que definen el choque y las variables latinoamericanas.

El resto del trabajo se estructura como sigue: en la sección 2 se presentan algunas consideraciones descriptivas acerca de la banca regional agrupada según su tamaño. La sección 3 justifica la definición del choque externo y describe el modelo por estimar. Los datos empleados y algunos detalles de la estimación se reseñan en la sección 4. La sección 5 analiza los resultados obtenidos mediante respuestas a impulsos. En la sección 6 se realiza una estimación con datos de panel para establecer el efecto del tamaño sobre la rentabilidad bancaria. Finalmente se exponen las conclusiones y algunas consideraciones de política en la sección 7.

## **2. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS BANCOS DE LA REGIÓN**

Para este estudio regional se consideró un total de 72 bancos pertenecientes a los diferentes países con disponibilidad de datos de frecuencia mensual: Argentina, Colombia, Ecuador, México, Perú y Venezuela.<sup>3</sup> En promedio, las entidades seleccionadas concentraron cerca del 90% de los activos para cada

---

<sup>3</sup> No se incorporaron Brasil y Chile en la muestra, dos países importantes de la región, debido a que información bancaria de estos países se encuentra disponible sólo a partir de 2008 y 2009 respectivamente. La inclusión de estos países implicaría reducir la longitud temporal de todas las variables y obviar la parte de la muestra de 2005-2008. Esto es así porque el cálculo de los componentes principales se realiza con base en la disponibilidad de series temporales completas. Además, debido a que el choque externo se define conforme a lo ocurrido en 2008, la reducción de la muestra temporal para incluir más países no parece adecuada.

país al cierre de 2012, donde predominan bancos de capital privado (sólo tres entidades son de propiedad pública) que operan con la figura de bancos comerciales o bancos múltiples/universales.<sup>4</sup> Las variables analizadas se construyeron a partir del balance general y de los estados financieros publicados por tales instituciones, tratando de homogeneizar al máximo las definiciones o partidas utilizadas.

Las entidades seleccionadas se categorizaron de acuerdo con su tamaño, aproximado a partir de la proporción que representan los activos promedio de cada entidad (en millones de dólares estadounidense) respecto al total de activos de la región (dado por la suma de los activos promedio de los bancos incluidos en la muestra). A partir de la distribución de frecuencia acumulada de la variable de tamaño, se establecieron cualitativamente los puntos de inflexión que determinaron los tamaños de referencia para la conformación de los tres grupos. Como resultado, se clasificó un banco como grande si su proporción de activos es superior al 2% de los activos regionales, mediano si es igual o mayor al 0.55% y menor al 2%, y pequeño si está por debajo del 0.55 por ciento.<sup>5</sup>

Una breve revisión de la muestra (cuadro 1) señala que la mayoría de los países seleccionados incorporan a la muestra regional un número de bancos bastante similar (entre 12 y 14 bancos), pero la clasificación por tamaño revela una estructura más desigual entre países. De los bancos grandes, los cuales conforman un 67% de los activos de la región, México concentra 7 de las 11 entidades (64% del activo regional). A su vez, de los 38 bancos pequeños, que suman el 10% del activo

---

<sup>4</sup> Estos bancos, además de la intermediación, ofrecen otro tipo de servicios que pueden incluir actividades en el mercado de capitales, servicios de corretajes, operaciones con divisas, entre otros.

<sup>5</sup> La aplicación de otras técnicas de agrupación, como el análisis de conglomerados (*clusters*), brinda segmentaciones poco satisfactorias, al arrojar grupos que sólo discriminaban entre los cuatro bancos más grandes y el resto de los bancos. En ese sentido, la metodología utilizada permitió establecer mayores distinciones entre los bancos de menor tamaño, y agrupar los 11 bancos más grandes en una sola categoría.

Cuadro 1

AMÉRICA LATINA: CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA DE BANCOS POR PAÍS, 2005-2012				
Número de entidades y porcentajes				
País	Tamaño			Total
	Pequeño	Mediano	Grande	
Argentina	7 (18)	6 (26)	1 (9)	14
Colombia	6 (16)	5 (22)	2 (18)	13
Ecuador	12 (32)	1 (4)	–	13
México	1 (3)	4 (17)	7 (64)	12
Perú	4 (11)	3 (13)	1 (9)	8
Venezuela	8 (21)	4 (17)	–	12
<i>Total</i>	38 (100)	23 (100)	11 (100)	72

Nota: las cifras entre paréntesis corresponden a la participación porcentual.

regional, 20 bancos están ubicados en Ecuador y Venezuela.<sup>6</sup> En términos de la procedencia del capital, un 65% de la muestra (47 de 72 bancos) son de capital nacional y el resto son de capital extranjero.

¿Cuáles son los valores de los principales indicadores de desempeño por grupo? ¿La crisis en 2008 afectó a estos indicadores? Una primera aproximación a esta información, resumida en el cuadro 2, es que las entidades grandes en América Latina han mostrado diferencias notables respecto del resto de las instituciones, tanto antes como después de la crisis, en términos de la mayoría de las variables seleccionadas. Específicamente, los bancos grandes muestran, en promedio, un margen de intereses claramente inferior al de las entidades de

<sup>6</sup> Si bien la composición de los grupos no es homogénea en países, la estimación del modelo considera las respuestas asociadas a países y bancos específicos por medio del uso de factores regionales. De esta manera la respuesta de los grupos a los choques externos se asocia exclusivamente a comovimientos de variables regionales.



Cuadro 2

AMÉRICA LATINA: PRINCIPALES INDICADORES DE DESEMPEÑO PROMEDIO DE LOS BANCOS, POR TAMAÑO<sup>1</sup>

Periodo	Estrato	Capital	Crédito	Títulos	Crédito hipotecario <sup>2</sup>	Resultado neto	Margen financiero <sup>3</sup>	Costos operativos
2005-2008	Pequeño (%)	10.9	52.6	19.7	11.3	2.9	6.1	5.7
	Mediano (%)	9.4	51.1	22.3	9.3	2.0	6.1	5.5
	Grande (%)	10.7	43.6	28.6	15.5	2.2	4.6	3.5
2009-2012	Pequeño (%)	10.9	52.6	17.8	11.0	2.4	6.1	5.5
	Mediano (%)	10.0	55.0	18.5	13.1	2.8	7.6	5.7
	Grande (%)	12.3	49.0	24.5	18.1	2.0	4.5	3.4
Contraste de medias <sup>4</sup>	2005-2008	0.45	0.11 <sup>c</sup>	0.11 <sup>c</sup>	0.25	0.26	0.25	0.04 <sup>a</sup>
	2009-2012	0.36	0.40	0.22	0.09 <sup>b</sup>	0.47	0.05 <sup>a</sup>	0.13 <sup>c</sup>

<sup>1</sup> Todos los indicadores se calculan como proporción del activo de cada banco, con excepción del crédito hipotecario. <sup>2</sup> Como proporción del crédito total. <sup>3</sup> Diferencia entre los ingresos y los desembolsos financieros. <sup>4</sup> Valores  $\beta$  de la prueba de Bonferroni ( $H_0$ : igualdad de medias entre grupos). <sup>a</sup> 5%; <sup>b</sup> 10%; <sup>c</sup> 15 por ciento.

menor tamaño, en especial, después de la crisis. Los costos operativos de los bancos grandes también se muestran en ambos periodos por debajo de los costos del resto (aproximadamente 3.5% de sus activos). Según algunos autores, los bajos costos y márgenes financieros pueden interpretarse como evidencia indirecta acerca de las ventajas que poseen los bancos grandes para la intermediación. Esto es, la combinación de una mayor eficiencia operativa con una menor tasa de ganancia (margen) por unidad intermediada les permite potencialmente ser más competitivos en la intermediación.<sup>7</sup> En términos del resultado neto (ROA), no se observan valores significativamente diferentes a los de las otras entidades.

En cuanto a la composición de sus principales activos, los bancos grandes tienden a orientar menos recursos a la intermediación por medio del crédito, al tiempo que destinan una porción importante de estos a la adquisición de títulos, en especial antes de la crisis. Aun cuando después de la crisis tal composición se tornó estadísticamente más difusa, cualitativamente estos bancos mantuvieron una estructura de activos similar. El incremento marginal de la porción de activos destinados al crédito después de la crisis, en detrimento de la porción destinada a los títulos, parece haber ocurrido a partir de un mayor financiamiento hipotecario, el cual resulta estadísticamente mayor. Por otro lado, a pesar de que los bancos grandes parecieron elevar su capitalización en los años posteriores a la crisis (del 10.7% al 12.3%), esta diferencia no se confirma en términos estadísticos, lo que podría indicar una mayor dispersión de los resultados muestrales. Finalmente, en términos de la estabilidad y liquidez bancaria, los resultados para los bancos grandes parecieran no ser estadísticamente diferentes de los promedios exhibidos por el resto de los bancos, ni antes ni después de la crisis (cuadro A.1 del anexo I).

De la anterior caracterización, es posible extraer dos interpretaciones. Por un lado, los menores márgenes financieros y los menores costos por unidad de activo en los bancos grandes pueden ser el reflejo de una mayor eficiencia y de la presencia

---

<sup>7</sup> Demirgüç-Kunt y Huizinga (1999).

de economías de escala en la intermediación en los mercados nacionales, incluso para años posteriores a la crisis. Estas economías de escala pueden producirse aun cuando los bancos grandes tiendan a mantener una parte mayoritaria de sus activos en rubros diferentes del crédito. Por otra parte, siendo la rentabilidad similar para todos los bancos, los mayores márgenes por intermediación atribuibles a los bancos medianos y pequeños parecieran destinarse a financiar sus mayores costos operativos. Esta caracterización es congruente con el trabajo reciente de Tabak *et al.* (2013), quienes establecen que los bancos grandes exhiben una eficiencia operativa mayor. Sin embargo, esta posible ventaja para la intermediación no se traduce en niveles promedio de rentabilidad mayor.

Una pregunta relevante es si estas diferencias que emergen en los bancos grandes pueden asociarse con el origen del capital. De los 11 bancos grandes en la muestra, cinco (45%) son de capital extranjero, en tanto que de los 38 bancos pequeños, 12 (32%) son de capital extranjero. Es decir, la proporción de bancos extranjeros es mayor dentro de los bancos grandes que dentro de los pequeños, pero en los bancos grandes la distribución tiende a ser igualitaria entre nacionales y extranjeros. Cuando se discriminan en el total de la muestra los bancos nacionales y extranjeros, no se logran identificar diferencias importantes, ni estadística ni cualitativamente, entre los promedios de los diferentes indicadores de desempeño anteriormente analizados (ver el cuadro A.2 del anexo 1). Sin embargo, cuando se utiliza la misma clasificación (nacional frente a extranjero) para los bancos grandes y pequeños, se advierten algunas particularidades. Esta información se muestra en el cuadro 3.

Estadísticamente, sigue siendo cierto que ninguna de las diferencias entre los promedios de los grupos resulta ser significativa. Es decir, estos indicadores parecen no diferenciar a los bancos nacionales de los extranjeros, ni para los bancos grandes ni para los pequeños. Este resultado está probablemente influido por el reducido tamaño de las muestras. Sin embargo, cualitativamente hay mayores diferencias entre los dos grupos de bancos grandes que entre los dos grupos de los

Cuadro 3

AMÉRICA LATINA: PRINCIPALES VARIABLES DE DESEMPEÑO DE LOS BANCOS GRANDES  
Y PEQUEÑOS POR ORIGEN DE CAPITAL

Promedios 2005-2012, en términos de los activos

<i>Estrato</i>	<i>Origen</i>	<i>Capital</i>	<i>Crédito</i>	<i>Títulos</i>	<i>Hipotecas<sup>1</sup></i>	<i>Resultado neto</i>	<i>Margen financiero</i>	<i>Costos operativos</i>	<i>Liquidez<sup>3</sup></i>	<i>Estabilidad<sup>4</sup></i>
Grandes (%)	Nacional	12.5	50.8	23.8	13.0	2.1	4.5	3.7	6.1	38.9
	Extranjero	10.4	40.8	29.9	19.1	2.1	4.6	3.2	3.1	37.0
Pequeños (%)	Nacional	10.7	52.0	17.9	11.7	2.8	5.8	5.8	6.8	38.3
	Extranjero	11.3	53.9	20.6	9.8	2.3	6.5	5.3	5.8	36.4
Contraste de medias <sup>2</sup>	Grandes	0.41	0.19	0.36	0.43	0.92	0.92	0.51	0.36	0.84
	Pequeños	0.75	0.66	0.53	0.62	0.53	0.31	0.58	0.70	0.75

<sup>1</sup> Como proporción del crédito total. <sup>2</sup> Valores  $p$  de la prueba de Bonferroni ( $H_0$ : igualdad de medias entre grupos). <sup>3</sup> Reservas líquidas / depósitos. <sup>4</sup> Distancia al incumplimiento, medida a partir del marcador  $Z$ .

bancos pequeños. En particular, se observa que, entre los bancos grandes, los extranjeros tienden a presentar una menor capitalización, menor proporción de los activos destinados al crédito, mayor proporción de los activos destinados a los títulos y mayor proporción del crédito asignado al mercado inmobiliario. Estas diferencias son compatibles con la afirmación de que la gestión del negocio de los bancos extranjeros es diferente a la de los bancos nacionales, tal como sugieren Arena *et al.* (2007) y Claessens y Van Horen (2014). Asimismo, al estar estos bancos extranjeros mayormente representados en el estrato de los bancos grandes, es posible que parte del comportamiento de estos últimos esté influido por la presencia de bancos extranjeros. Sin embargo, esta es una hipótesis para la que no buscamos comprobación adicional.

Debido a que las medidas estadísticas mostradas en esta sección son simples promedios entre bancos, estos no permiten discriminar ni las causas de los ajustes observados en los indicadores ni su temporalidad. A continuación realizamos el análisis a partir de un modelo dinámico estructural. Con este modelo, es posible desenmarañar el ajuste temporal de los indicadores por tipo de banco ante los choques financieros externos comunes y definir adecuadamente las características de dicho choque estructural.

### **3. ESTRATEGIA DE IDENTIFICACIÓN DEL CHOQUE FINANCIERO EXTERNO Y ESPECIFICACIÓN DEL MODELO**

Para evaluar las diferentes facetas del desempeño de los bancos de la región ante choques externos comunes (no relacionados con las condiciones de cada país) es necesario comenzar por definir las características de dicho choque en el contexto del modelo.

La definición del choque financiero externo se basa en dos elementos: uno, los movimientos observados en variables asociadas a la crisis de hipotecas y, dos, en los hallazgos en Pagliacci (2014). Por un lado, durante la crisis de hipotecas se produjo

un alza súbita en el índice de volatilidad del mercado bursátil de Chicago (VIX), el cual se considera en una amplia literatura como una variable sustituta adecuada de la incertidumbre financiera que afectó las decisiones financieras en escala mundial (Bloom, 2009; Hakkio y Keeton, 2009; Jurado *et al.*, 2015; Bekaert *et al.*, 2013). Simultáneamente, posterior a la irrupción de la crisis, Adler y Tovar (2014) sugieren que el incremento de la incertidumbre financiera está asociado a las reducciones importantes que se observaron en los precios de los productos básicos, los cuales afectaron el comercio de bienes externos de los países de la región. En términos más generales, Pagliacci (2014) muestra que choques financieros contractivos en Estados Unidos, definidos como la ocurrencia simultánea de un incremento en el VIX y una reducción en los precios bursátiles, explican una porción importante del movimiento de los precios de los productos básicos en el largo plazo. Asimismo, movimientos idiosincrásicos en precios de los productos básicos afectan mucho los flujos (netos) de capital regional, los cuales potencialmente tienen una repercusión importante sobre los sistemas financieros. Estos resultados apuntan a una importante endogeneidad (o doble causalidad) entre la volatilidad en el mercado de acciones estadounidenses y los precios de los productos básicos y abren la posibilidad de caracterizar el choque financiero externo a la región como una combinación del movimiento simultáneo de estas variables. En este trabajo un choque financiero externo contractivo se define como la ocurrencia simultánea de un aumento de la volatilidad financiera estadounidense y una caída en el precio de los productos básicos. Teóricamente, las explicaciones de esta endogeneidad se encuentran en la creciente *financionalización* de los mercados a futuro de materias primas, como señalan Fatttough, Kilian y Mahadeva (2013), la cual probablemente termina afectando también el comportamiento del mercado al contado.

El anterior choque externo contractivo se define en el contexto de un modelo de vectores autorregresivos aumentado con factores (FAVAR), y se identifica a partir de la imposición de restricciones de signo. El modelo está compuesto por dos

bloques, los cuales son estimados de manera simultánea a partir de la técnica de ecuaciones aparentemente no relacionadas (SUR). El primer bloque se puede caracterizar como un modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR), que describe la dinámica macroeconómica de EUA. El segundo bloque se refiere a un modelo factorial dinámico (DFM) que permite describir el comportamiento de los sistemas financieros latinoamericanos a partir de un amplio conjunto de variables, tanto financieras como macroeconómicas. El choque se identifica dentro del primer bloque y es transmitido hacia el bloque emergente por medio de la correlación de los residuos y la propia especificación del modelo, explicada a continuación.

Las variables que describen la trayectoria en el tiempo de la economía estadounidense se representan en  $Z^{US}$  mediante un  $VAR(q)$ , reescrito como un  $VAR(1)$ :

$$\mathbf{1} \quad Z_t^{US} = A^{US} Z_{t-1}^{US} + B^{US} Y_{t-1}^{RW} + e_t^{US},$$

donde  $Z^{US} = \left[ Y^{US} \quad P^{US} \quad MP^{US} \quad STK^{US} \quad VIX \quad PCM \right]'$  contiene las variables estadounidenses de crecimiento de la actividad real, inflación, indicador de la postura de política monetaria, crecimiento del S&P500, volatilidad del mercado bursátil, y el crecimiento del precio de los productos básicos ( $PCM$ ).<sup>8</sup> El sistema incorpora como control el crecimiento en la actividad económica del resto del mundo ( $Y^{RW}$ ).  $A^{US}$  representa los coeficientes del sistema, y  $e^{US}$  representa los residuos de la forma reducida, distribuidos normalmente y correlacionados entre sí.

Por su parte, el segundo bloque describe un modelo factorial (aproximado) similar al planteado por Forni *et al.* (2009) y Forni y Gambetti (2010), para caracterizar un vector de datos  $X^{LA}$  de orden  $N \rightarrow \infty$ , correspondiente a las variables macroeconómicas y financieras para la selección de países de la región. Para cada periodo  $t = 1, 2, \dots, T$ , la variables contenidas

<sup>8</sup> Como indica Pagliacci (2014), la importancia de la dinámica de Estados Unidos en la economía mundial justifica la endogeneidad entre el precio de los productos básicos y las variables en  $Z^{US}$ .

en  $X^{LA}$  se expresan como función de un número  $g$  de factores latentes  $F$  ( $N \gg g$ ) en la forma:

$$2 \quad X_t^{LA} = \Lambda F_t + \zeta_t,$$

$$3 \quad F_t = A^{LA} F_{t-1} + CZ_{t-1}^{US} + B^{LA} Y_{t-1}^{RW} + e_t^{LA},$$

siendo  $\Lambda$  la matriz de cargas ( $N \times g$ ) que relaciona  $X^{LA}$  con  $F$ , y  $\zeta$  los errores idiosincrásicos, ortogonales al componente común  $\Lambda F$ , débilmente correlacionados entre sí. El proceso dinámico de los factores en 3 se describe mediante un  $VAR(1)$ , el cual incorpora dos grupos de variables rezagadas: una variable sustituta de la actividad económica en el resto del mundo ( $Y^{RW}$ ), y el vector  $Z^{US}$ . Los residuos de este bloque se representan en el vector  $e^{LA}$ , se distribuyen normalmente y están correlacionados entre sí. Ambos bloques se reescriben como un sistema único del tipo FAVAR:

$$4 \quad Z_t = AZ_{t-1} + BY_{t-1}^{RW} + e_t,$$

donde  $Z = [(Z^{US} \ F)]'$ ,  $A$  es una matriz que contiene información de  $A^{US}$ ,  $A^{LA}$ ,  $C$ , y de las restricciones cero pertinentes;<sup>9</sup>  $B$  combina  $B^{US}$  y  $B^{LA}$  y  $e = [e^{US} \ e^{LA}]'$  es el vector de todos los residuos de la forma reducida, distribuido normalmente con varianza  $\Sigma$ . Por tanto, todos los residuos del sistema se encuentran potencialmente correlacionados entre sí.

Este modelo de forma reducida se puede asociar al modelo estructural:

$$5 \quad \Psi^{-1} Z_t = \Gamma Z_{t-1} + DY_{t-1}^{RW} + u_t,$$

---

<sup>9</sup> La estructura de la matriz  $A$  considera que las variables estadounidenses sólo responden a su propia dinámica y no a las de las

variables regionales, siendo  $A = \begin{bmatrix} A^{US} & 0 \\ C & A^{LA} \end{bmatrix}$ .



donde  $u$  se refiere a los choques estructurales del sistema,  $A = \Psi\Gamma$ ,  $B = \Psi D$  y  $e = \Psi u$ . La estimación de 4 se realiza en dos etapas. Primero, se estiman los factores  $F$  por medio de los componentes principales de  $X^{LA}$ , según el modelo en 2. Luego se realiza la estimación del sistema de 4, suponiendo que los factores son observables y aplicando el método de mínimos cuadrados generalizados, debido a la presencia de restricciones cero en la matriz de coeficientes  $A$ . La identificación de los choques estructurales  $u$  se realiza a partir de la técnica de restricciones de signo planteada en Canova y De Nicoló (2002) y Uhlig (2005), cuyos detalles operativos se describen en el anexo 2.

#### 4. DATOS Y ESTIMACIÓN

Los datos del bloque estadounidense se obtuvieron de estadísticas provenientes de la Reserva Federal, en tanto que el precio de los productos básicos proviene del compendio estadístico del FMI. Al igual que en Pagliacci (2014), se incorporó una medida sintética de la postura de política monetaria en Estados Unidos, obtenida a partir del primer componente principal entre la tasa de fondos federales (medida convencional), los activos comprados por la Reserva Federal como proporción de la liquidez monetaria (M2) (medida heterodoxa) y el crecimiento de la liquidez (M2) real.<sup>10</sup> De manera similar, la variable sustituta de la actividad vinculada al resto del mundo se obtuvo a partir del primer componente principal de la variación anual de los índices de producción para un grupo de 31 países avanzados y emergentes, excluyendo Estados Unidos y miembros de la región.

La muestra utilizada comprende información para el periodo 2005-2012, lapso escogido en términos de la disponibilidad

---

<sup>10</sup> Si bien hay otras maneras de cuantificar la postura de la política monetaria en EUA, la variable compuesta utilizada no es crucial para la identificación del choque externo. Su inclusión busca incorporar información relevante para la economía estadounidense sobre su política monetaria para evitar la aparición de sesgos de estimación por omisión de información relevante.

de las series ( $T = 96$ ). Para la conformación de la matriz de datos regionales ( $X^{LA}$ ), se incorporaron variables macroeconómicas y microfinancieras. La conjunción de información macroeconómica y financiera para el cálculo de los factores se justifica debido a la fuerte endogeneidad entre ambos tipos de variables. Asimismo, dado que estos factores recogen el comovimiento de ambos tipos de variables en escala regional, el choque externo común puede interpretarse metodológicamente como parte de la explicación de dicho comovimiento. El uso de factores regionales tiende a considerar los efectos específicos por país y por banco debido a que recogen la variabilidad conjunta de las variables de la región. En contraposición, los errores idiosincrásicos de la ecuación 2 tienden a recoger todos aquellos movimientos en variables asociados a condiciones específicas de un país o un banco. Una vez encontrado el comovimiento de las variables (financieras y macroeconómicas) de la región por medio de los factores, se determina qué parte de ese comovimiento depende del choque externo (común) definido.

Las variables macroeconómicas incluyen información de cada país de la muestra: el índice de actividad real, el índice de precios al consumidor, las importaciones, las exportaciones, el tipo de cambio, las reservas internacionales, las tasas de interés, los agregados monetarios y las variables fiscales, obtenidos a partir de las publicaciones de los bancos centrales y expresadas en diferencias logarítmicas anuales. En cuanto a la información financiera, fueron considerados los datos de 20 indicadores comúnmente empleados en el análisis bancario, para cada uno de los bancos de la muestra (72 bancos). Esta información incluye: mediciones del crecimiento de las principales partidas del balance (activos totales, activos líquidos, crédito y sus componentes, valores, depósitos, y capital); razones de las principales variables en el estado de resultados (tasas implícitas de los principales activos y pasivos, costos operativos, rentabilidad global); y el indicador de estabilidad (*z-score*) por banco. Tales variables fueron calculadas para cada entidad bancaria considerada en la muestra, haciendo uso de los datos provenientes de sus estados financieros, agrupados

por la aplicación SAIF. Asimismo, a fin de incorporar medidas que tipifican en el comportamiento de las entidades en el ámbito regional y por grupo de tamaño, el bloque de datos por banco se amplió con: 1) las medianas de cada variable considerando todas las instituciones, y 2) las medianas calculadas por variable para cada grupo de bancos (grandes, medianos y pequeños). Con ello, la matriz  $X^{LA}$  quedó definida de orden  $N = 1,583$ .

A partir de esta estructura en la matriz  $X^{LA}$ , siendo  $N > T$ , los factores comunes en el bloque latinoamericano ( $F$ ) fueron aproximados mediante los  $g$  primeros componentes principales de la matriz, siguiendo a Bai y Ng (2002). El número de factores  $g$  fue escogido a partir de la aplicación de un criterio cualitativo que asegurara elegir los componentes que produjesen respuestas estables y que, al mismo tiempo, redujesen la volatilidad asociada con la adición de nuevos factores. Con tales criterios, se seleccionó  $g = 10$  como la dimensión más adecuada para los componentes comunes, los cuales registraron aproximadamente el 83% de la varianza en  $X^{LA}$ .<sup>11</sup> Una vez seleccionados estos factores, se llevó a cabo la estimación de 4 mediante el método de mínimos cuadrados generalizados.

La aplicación de las restricciones de signo para la identificación del choque externo se realizó por un periodo de seis meses consecutivos, a fin de garantizar que el choque identificado tuviese efectos suficientemente persistentes sobre las variables.

---

<sup>11</sup> En total, se evaluaron de 7 a 12 factores de  $X^{LA}$  (entre el 77% y el 85% de la varianza de los datos). La consideración de un número inferior a 10 alteraba notoriamente los hallazgos obtenidos, indicando que la reducción en los componentes conducía a una pérdida importante de información, mientras que la elección de 12 factores añadía información desestimable, lo cual se expresaba con respuestas cualitativamente similares, pero con mayor variabilidad y, por ende, menor significación.

## 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL FAVAR ESTRUCTURAL

En este apartado se muestran los principales resultados del trabajo. Las respuestas al impulso se generaron usando la expresión 6 del anexo 2 para las variables (medianas) financieras relevantes por grupo de banco. A partir de las matrices de rotación que cumplen con las restricciones impuestas en la definición del choque externo (117 matrices de un total de 2,000,000 de  $Q$  evaluadas), se calcularon la trayectoria central y las bandas inferior y superior de dichas respuestas al impulso (los percentiles 50, 16 y 84 de las respuestas acumuladas).<sup>12</sup> Tales funciones fueron computadas para un horizonte de 24 meses.

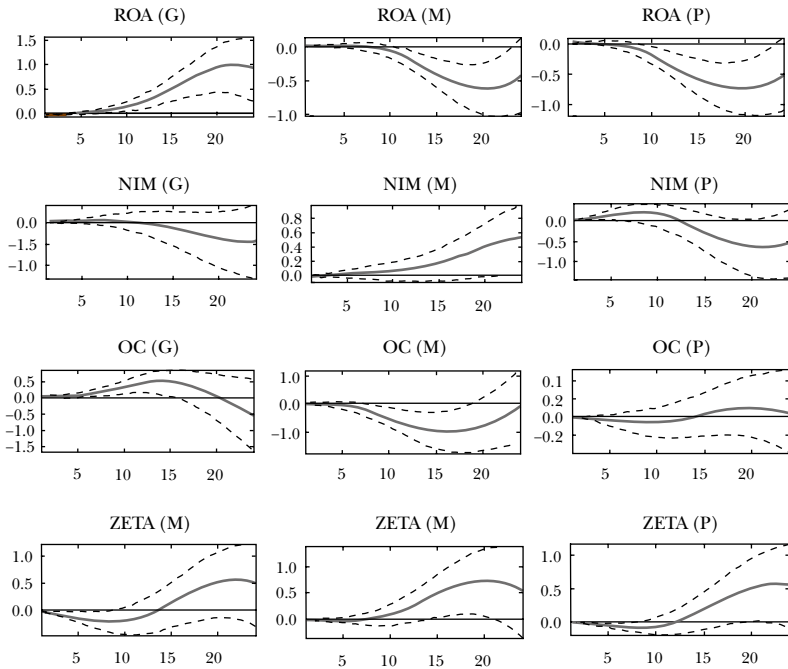
Al evaluar los resultados por tamaño (gráfica 1), resulta notable cómo en los meses posteriores al choque externo contractivo, la rentabilidad (ROA) de los bancos grandes se incrementa, mientras que la del resto de los bancos se reduce. Sin embargo, no se observan ni aumentos significativos en el margen de intereses (NIM) de los bancos grandes ni reducciones en sus costos operativos, los cuales, por el contrario, se incrementan temporalmente. Por construcción, el crecimiento en la rentabilidad puede descomponerse como:  $\Delta ROA = \Delta NIM - \Delta OC + \Delta \text{Otros ingresos netos}$ , por lo que el crecimiento de la rentabilidad de los bancos grandes parece provenir de un incremento de los otros ingresos netos. Es decir, los mayores ingresos de los bancos grandes parecen haberse obtenido a partir de actividades no directamente relacionadas con la intermediación como, por ejemplo, el cobro de mayores

---

<sup>12</sup> Estas bandas recogen la incertidumbre sobre las diferentes posibles parametrizaciones estructurales que son congruentes con las estimaciones de la forma reducida del modelo y que satisfacen las restricciones de signo esperadas en las respuestas al impulso estructurales. Siguiendo a Bernanke *et al.* (2005), la incertidumbre en torno a los factores estimados se considera desestimable (debido a que  $N > T$ ), por lo que no es incorporada en tales intervalos. La amplitud de las bandas también sigue los trabajos empíricos de identificación de choques con restricciones de signo disponibles en la bibliografía.

## Gráfica 1

### BANCA EN AMÉRICA LATINA: RESPUESTAS AL IMPULSO ACUMULADAS POR TAMAÑO A UN CHOQUE EXTERNO CONTRACTIVO (RENTABILIDAD Y ESTABILIDAD)<sup>1</sup>



<sup>1</sup> El tamaño del choque corresponde a una desviación estándar. Las respuestas se expresan en unidades estandarizadas, donde las líneas punteadas representan las bandas inferior y superior. Bancos grandes: (G); bancos medianos: (M); bancos pequeños: (P). ROA: resultado neto/activo; NIM = margen financiero, definido como la diferencia entre ingresos y desembolsos financieros como proporción de los activos; OC: gastos operativos/activo; ZETA: indicador de estabilidad *z-score*, definido como la suma de ROA y capitalización, estandarizados por la volatilidad cambiante de ROA.

comisiones por servicios o las ganancias asociadas a la compra-venta de diversas clases de activos. Por limitaciones en los datos, no es posible discriminar cuál es la fuente de estos ingresos. Sin embargo, es claro que la importancia de tales ingresos pareciera manifestarse después del episodio de tensión externa.

Para el resto de los bancos, la rentabilidad tiende a disminuir durante el año posterior al choque contractivo externo. En el caso de los bancos medianos esta reducción en la rentabilidad

ocurre a pesar de los marginalmente mayores rendimientos por intermediación (NIM) y los menores costos operativos (OC). Es decir, pese a los esfuerzos de estos bancos para elevar sus ganancias unitarias de intermediación y tornarse más eficientes, la reducción de la rentabilidad no pudo ser evitada. Esto también implica que los otros ingresos netos de los bancos medianos tuvieron que reducirse de manera importante, contrariamente a lo sucedido con los bancos grandes. Para los bancos pequeños, los ingresos netos por intermediación (margen) parecen haberse elevado poco durante unos meses posteriores al choque, en tanto que los costos operativos no parecen haber variado. En este sentido, los bancos pequeños, al igual que los medianos, también experimentan menores ganancias en las actividades distintas de la intermediación.

En términos de la estabilidad financiera (ZETA), se observa que los patrones diferenciados de respuestas en la rentabilidad (ROA) no tienen una incidencia directa en el comportamiento de estabilidad. Para los bancos grandes, el incremento de ROA no genera una ganancia en estabilidad, en tanto que, para el resto de los bancos, la merma de la rentabilidad no actúa en detrimento de la estabilidad. Por el contrario, los bancos medianos y pequeños pueden incrementar su estabilidad marginalmente en los periodos de menor rentabilidad. Esto implica que la estabilidad está muy determinada por las estrategias de capitalización, las cuales se evaluarán más adelante en esta misma sección.

En la gráfica 2, se presentan los resultados concernientes al balance general de los bancos. El primer resultado resaltante es que, en presencia del choque externo adverso, el crédito (LOAN) asignado por todos los grupos de bancos se reduce de forma importante. Esto es compatible con la noción que el choque externo durante la crisis de hipotecas de alto riesgo condujo a una caída importante del crédito, posiblemente producto en parte de la reducción de la demanda agregada que operó en los diferentes países de la región. Sin embargo, esta reducción del crédito sólo se traduce en una reducción de los activos (ASSET) en los bancos medianos y pequeños. La

contraparte a la reducción en estos activos es la disminución que también opera en los depósitos, en particular de los bancos pequeños. Los bancos grandes, por el contrario, parecen incrementar sus activos y sus depósitos en el margen. Esto potencialmente indica que, posterior a la crisis, más que una reducción de los depósitos agregados de los países, pudo haber operado una recomposición de los depósitos de los bancos pequeños hacia los grandes.

Al comparar el comportamiento del crédito con el de los activos totales, se observa que la reducción del crédito en los bancos medianos y pequeños sólo se compensa en parte por un incremento en la tenencia de títulos (SEC). Sin embargo, en los bancos de mayor tamaño, la caída del crédito viene acompañada por una reducción en la tenencia de títulos (SEC) y una importante acumulación de activos líquidos (crecimiento de LIQ).

En el análisis descriptivo de la sección anterior, se mostraba que antes del 2008 los bancos grandes tendieron a mantener un mayor porcentaje de sus activos en valores, aproximadamente 10% más que el resto de los bancos. Esta diferencia se achica después de la crisis, aun cuando los bancos grandes siguen manteniendo una parte importante de sus activos en títulos. Una posible hipótesis sobre la generación de ganancias diferentes a las que provienen de la intermediación es suponer que estas ganancias de los bancos grandes se asociaron a la liquidación parcial de la cartera de títulos, la cual también se observa en la reducción de SEC (gráfica 2). Dichas ganancias podrían haber tenido su origen en dos tipos de movimientos de precios: el de los precios de los bonos soberanos y el de los precios relativos de las monedas nacionales. Por un lado, después de la caída inicial del precio de los productos básicos en agosto de 2008, a partir de marzo de 2009, los precios de los bonos soberanos probablemente comienzan una firme recuperación, y con ellos las condiciones de financiamiento de los gobiernos regionales.<sup>13</sup> Por tanto, la venta de estos títulos en

---

<sup>13</sup> Esta afirmación se relaciona con las investigaciones que han encontrado que los términos de intercambio se relacionan negativamente con los diferenciales soberanos, indicando que potenciales

condiciones ventajosas pudiese haber contribuido a la generación de estas otras ganancias netas. Por otro lado, la depreciación de las monedas locales regionales, también posterior al choque externo, podría haber incentivado la liquidación de activos denominados en moneda extranjera, para la realización de ganancias en moneda local. En este caso, la explicación de ganancias no relacionadas con la intermediación requeriría suponer que los bancos grandes poseían en sus carteras de valores una mayor disposición de títulos denominados en moneda extranjera que el resto de los bancos. Esta es una hipótesis que no podemos contrastar directamente debido a falta de información sobre la composición de activos según su denominación. Sin embargo, en la sección 6 se intenta abordar una contrastación indirecta de esta hipótesis.

En ambos casos, la distribución de los activos de los bancos grandes antes del choque (menos inclinada a la intermediación crediticia y más dependiente en títulos valores) podría haber permitido la realización de estas ganancias no asociadas a la intermediación.

En cuanto al comportamiento de liquidez de los bancos grandes, esta se diferencia claramente del comportamiento de la liquidez en el resto de los bancos. Su crecimiento es congruente con una posible acumulación compulsiva de liquidez (*hoarding*), la cual tiende a ocurrir durante periodos de crisis o incertidumbre financiera, tal como generalmente señala la bibliografía sobre banca. Ahora bien, siendo los bancos grandes los que potencialmente tienen mayor efecto en los mercados interbancarios nacionales, se puede suponer que esta acumulación de liquidez pudo haber explicado posibles tensiones redistributivas entre bancos durante el choque externo.<sup>14</sup> Otra forma de racionalizar la acumulación de liquidez en los ban-

---

ganancias en los rubros de exportación de los países tienden a aparejarse con incrementos de los precios de sus bonos soberanos y, por consiguiente, con la reducción de sus diferenciales. Ejemplos de estos textos son Hilsher y Nosbusch (2010) y Acosta *et al.* (2015).

<sup>14</sup> Por su parte, Acharya y Merrouche (2012) encuentran que para el Reino Unido, durante los periodos iniciales de la crisis de hipotecas de alto riesgo se produjeron subidas importantes de la tasa interbancaria.



cos grandes es atribuirla al crecimiento de los depósitos que se observa después de la crisis.

Para la región, la reducción generalizada de tasas de interés que ocurrió después del choque externo probablemente evitó que la acumulación excesiva de liquidez de los bancos grandes generara repercusiones sistémicas sobre la liquidez bancaria. Es posible, sin embargo, que el acceso a la liquidez para los bancos de menor tamaño pudiera haberse comprometido en alguna medida, aunque no poseemos información estadística que valide esta suposición.

Con respecto al apalancamiento bancario (LEV), los bancos medianos y pequeños son los que lo reducen mayormente después del choque externo contractivo. Este desapalancamiento se explica principalmente por la reducción de activos que, en el caso de los bancos pequeños, pareciera ser causada por la caída que opera en sus depósitos. Este comportamiento del apalancamiento, al estar aparejado con un menor crecimiento de la economía, es compatible con la prociclicidad financiera descrita por Adrian y Shin (2010). En el caso de los bancos grandes, por el contrario, inicialmente se observa un incremento leve del apalancamiento, producto del incremento registrado en sus activos. Sólo al cabo de los dos años se observa un desapalancamiento marginal, pero explicado en este caso por un crecimiento significativo del capital.

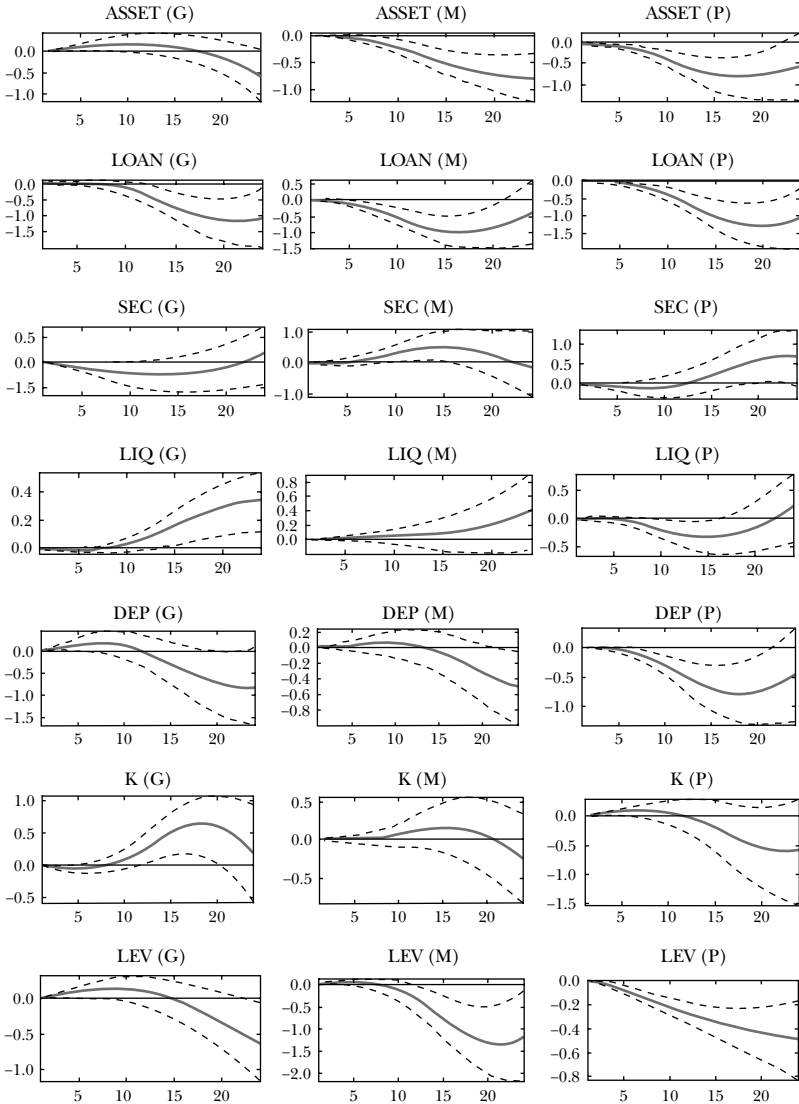
Esta acumulación de capital de los bancos grandes al cabo de un año después del choque puede entenderse en el contexto de los mayores rendimientos que obtienen en actividades diferentes de la intermediación.<sup>15</sup> Sin embargo, el hecho de que los bancos grandes tiendan a acumular más capital que el resto de los bancos puede también interpretarse como una evidencia indirecta de que los bancos de gran tamaño tienden a mantener en tiempos normales dotaciones de capital bajas, tal

---

<sup>15</sup> Cohen y Scatigna (2016) muestran que los bancos en las economías emergentes se han valido en mayor medida de mayores ganancias para la constitución de un mayor capital durante los periodos posteriores a la crisis.

## Gráfica 2

### RESPUESTAS AL IMPULSO ACUMULADAS A UN CHOQUE EXTERNO CONTRACTIVO (BALANCE GENERAL)<sup>1</sup>



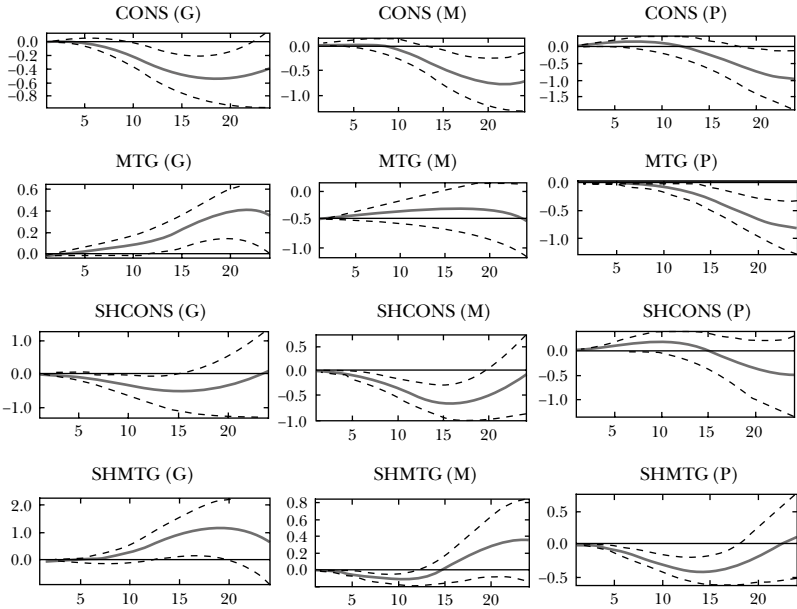
<sup>1</sup> El tamaño del choque corresponde a una desviación estándar. Las respuestas se expresan en unidades estandarizadas, donde las líneas punteadas representan las bandas inferior y superior. Bancos grandes: (G); bancos medianos: (M); bancos pequeños: (P). ASSET: variación anual del activo; LOAN: variación anual del crédito; SEC: variación anual de los títulos; LIQ: reservas/depósitos; DEP: variación anual de los depósitos; K: variación anual del capital; LEV: activo/capital.

como señalan Laeven *et al.* (2014) y Kasman *et al.* (2015). Estos bajos niveles de capitalización, que podrían entenderse como niveles de capital muy cercanos al nivel regulatorio mínimo o como amortiguadores mínimos, intentan ser compensados en momentos de tensión financiera, obligando a una mayor acumulación durante la parte recesiva del ciclo económico.

En cuanto al papel de la capitalización (el inverso de LEV) en el comportamiento de la estabilidad (ZETA), pareciera que las mayores tasas de capitalización que terminan registrándose en los bancos medianos y pequeños al cabo de dos años son las que explican el crecimiento de la estabilidad. Este incremento de la capitalización pareciera originarse contablemente en la reducción de los activos (ASSET) y no en el crecimiento directo del capital (K). Para los bancos grandes, la reducción de la capitalización durante algunos meses posteriormente al choque pareciera también explicar la merma en estabilidad. Este comportamiento de la estabilidad también pudiera explicarse por el incremento en la volatilidad de la rentabilidad que implícitamente operó con el mayor ROA. La posterior recuperación de la estabilidad en los bancos grandes pareciera asociarse a la acumulación de capital registrada, congruente con las mayores tasas de rentabilidad de estos bancos.

Si bien hemos señalado que la caída en el crédito se produce en los tres tipos de bancos, la composición de dicho crédito pareciera ser diferente según el tamaño (gráfica 3). Mientras los bancos grandes elevan su posición en crédito hipotecario (MTG) y disminuyen sus créditos al consumo (CONS), los bancos pequeños parecieran exhibir el comportamiento contrario. Considerando que el entorno macroeconómico en la región durante 2009 y 2010 se caracteriza por recesión en la actividad real, depreciaciones de la moneda nacional y una política monetaria laxa, tal como describe Pagliacci (2014), el incremento de los créditos hipotecarios (MTG) por parte de los bancos grandes puede entenderse como el resultado de los cambios en dicho entorno. En particular, condiciones monetarias laxas, propiciadas por las reducciones en las tasas de interés de política monetaria, pueden haber contribuido al incremento del

**RESPUESTAS AL IMPULSO ACUMULADAS A UN CHOQUE EXTERNO  
CONTRACTIVO (COMPOSICIÓN DEL CRÉDITO)<sup>1</sup>**



<sup>1</sup> El tamaño del choque corresponde a una desviación estándar. Las respuestas se expresan en unidades estandarizadas, donde las líneas punteadas representan las bandas inferior y superior. Bancos grandes: (G); bancos medianos: (M); bancos pequeños: (P); CONS: variación anual del crédito al consumo; MTG: variación anual de las hipotecas; SHCONS: créditos al consumo/crédito total; SHMTG: hipotecas/crédito total.

precio de las viviendas. Asimismo, condiciones externas adversas, como la depreciación de las monedas nacionales, pueden también haber favorecido el incremento de los precios de los inmuebles, en especial en los segmentos dolarizados, tal como reseñan Carvalho y Pagliacci (2016) para el caso venezolano. Tales ajustes al alza en los precios de los inmuebles regionales, y claramente en dirección contraria al ajuste que operó en Estados Unidos, pudo haber hecho más atractiva la redistribución de recursos crediticios hacia el mercado hipotecario. En términos empíricos este fenómeno sería compatible con el incremento de la proporción de los créditos hipotecarios sobre

los créditos totales (SHMTG) observada exclusivamente en los bancos grandes.

A manera de resumen, los resultados anteriores permiten conjeturar un par de aprendizajes sobre las respuestas de los bancos grandes ante el choque externo contractivo.

Por un lado, considerando los ajustes vistos en la rentabilidad, el margen financiero y los costos operativos, se concluye que el choque externo induce a que los bancos grandes generen mayores ganancias no asociadas a la intermediación. Esto permite inferir que estos bancos poseen un modelo de negocios más orientado a actividades diferentes de la intermediación, tal como se ha sugerido en la bibliografía reciente. Esta potencial especialización también permitiría explicar por qué, en el entorno de una contracción generalizada del crédito, los cambios en los precios de diferentes activos lograron ser transformados en ganancias sólo por las instituciones grandes.

Sin embargo, esta bibliografía tiende a señalar que un modelo no convencional para la obtención de ganancias puede propiciar la aparición de elementos de riesgo adicionales durante episodios de inestabilidad sistémica. En ese sentido, DeYoung y Rice (2004) indican que los bancos que dependen en gran medida de ingresos no tradicionales (como actividades de inversión o corretaje) añaden mayor volatilidad a su rentabilidad. Laeven *et al.* (2014) y Brunnermeier *et al.* (2012) señalan que, con la mayor exposición a fluctuaciones en el valor de mercado de sus activos, es posible que estas instituciones incurran en un mayor incumplimiento durante las crisis, lo que conduciría a un mayor riesgo en escala sistémica. Para América Latina, encontramos que esta potencial especialización pudo explicar el uso de estrategias para la generación de ganancias en el entorno de la crisis externa del 2008 pero, en efecto, propició también una leve desmejora en la estabilidad, medida con ZETA.

La otra pieza de evidencia empírica que proporciona este trabajo son las diferencias que se observan en el apalancamiento y la distribución de los activos de los bancos grandes. Después de la crisis, sólo los bancos grandes no manifestaron un claro

desapalancamiento. Esto se relaciona, en parte, a los procesos de recomposición de depósitos hacia estos bancos. Asimismo, los bancos grandes tendieron a reducir la tenencia de títulos, incrementaron la liquidez y recompusieron el crédito hacia el mercado hipotecario, probablemente como parte de una estrategia diferenciada en el manejo de activos. Sobre la distribución de los activos en sus diferentes clases, no se dispone de estudios comparables. Sin embargo, podrían extraerse algunas conjeturas sobre sus potenciales consecuencias. Por un lado, la recomposición hacia el crédito hipotecario implica una mayor exposición de los bancos grandes a las fluctuaciones de precios del mercado inmobiliario. Por tanto, es razonable afirmar que el riesgo latente que se asocia al mercado inmobiliario aumenta, al incrementarse las pérdidas que podrían materializarse ante caídas bruscas en el precio de dichos inmuebles. Esta recomposición también podría desencadenar condiciones macroeconómicas más recesivas y sistemas financieros más inestables, tal como indican Jordá *et al.* (2016) en su comprensión histórica sobre las crisis y el papel del crédito hipotecario, y tal como se ha interpretado la experiencia reciente de los países más avanzados. Por otro lado, la acumulación de liquidez durante los episodios de tensión puede también propiciar riesgos adicionales en los mercados interbancarios nacionales, bien sea por medio de primas en las tasas de interés o fricciones en la distribución de la liquidez entre los agentes.

## **6. UN MODELO DE PANEL: ¿CÓMO AFECTA EL TAMAÑO A LA RENTABILIDAD?**

De la sección anterior se desprende que una variable clave en la diferenciación del desempeño de los bancos se refiere a la rentabilidad (ROA). Otra forma de contrastar el efecto diferenciado (según el tamaño del banco) de ciertas variables sobre la rentabilidad es utilizar una regresión de datos de panel. El modelo por estimar es el siguiente:

6

$$ROA_{it} = \rho \sum_{k=1}^3 ROA_{it-k} + \alpha \sum_{k=1}^3 X_{it-k} + \beta M_{jt-l} + (\delta + \gamma * size) Z_{jt-l} + \varphi_i + \varepsilon_{it},$$

donde el nivel de rentabilidad actual está afectado por el nivel de rentabilidad pasado.  $X$  representa las variables para el banco  $i$  en el periodo  $t-k$  que afectan la formación de la tasa de rentabilidad: el margen financiero (NIM) y los costos operativos (OC) fundamentalmente. La inclusión de estas dos variables busca considerar los principales componentes de la rentabilidad cuyo comportamiento se describió en la sección anterior. Note que la parte de la rentabilidad no explicada por el ROA pasado, por el NIM o por los OC intenta registrar la parte de la rentabilidad no relacionada con actividades de intermediación. En algunos casos se considera la posibilidad de que  $X$  incluya también la proporción de títulos sobre el total de activos (SHSEC) que posee el banco  $i$  en el periodo  $t-k$ .  $M$  se refiere a las variables del país  $j$  que pueden incidir en los niveles de rentabilidad como: el crecimiento anualizado de la actividad real (GDP) o la inflación (PI), tal como indica Albertazzi y Gambacorta (2009). Los términos  $\varphi_i$  se refieren a los efectos fijos por bancos y  $\varepsilon_{it}$  son los errores de regresión relativos a los diferentes bancos en cada periodo de tiempo.  $Z$  contiene aquellas variables que se presumen tiene un comportamiento diferenciado por tipo de banco, es decir, los coeficientes de  $Z$  permiten un comportamiento no lineal respecto al tamaño (SIZE). En particular,  $Z$  contiene variables externas, como el nivel de volatilidad del índice S&P500 (VIX) y la tasa de crecimiento anualizada del precio de los productos básicos (PCM), pero también incluye la tasa de depreciación anualizada (DEP) de las monedas de los diferentes  $j$  países. La inclusión de la depreciación intenta contrastar hasta qué punto el comportamiento de las ganancias no asociadas a la intermediación pudo estar relacionado con el manejo de la cartera de activos en moneda extranjera para los bancos más grandes.

Debido a que las variables en  $X$ ,  $M$  y  $DEP$  se pueden considerar endógenas respecto al ROA, todas estas variables son

incluidas con rezagos. Asimismo, se realiza una estimación en dos etapas, que incorpora el uso de instrumentos para estas variables en la primera etapa.<sup>16</sup> Las variables *PCM* y *VIX* se utilizan también con rezagos, pero sirven como instrumentos para el resto de las variables. Debido a que se incorporan suficientes rezagos de las variables bancarias, se supone que los residuos de la regresión pueden correlacionarse entre los diferentes bancos, pero no presentan correlación serial (estructura de corte transversal SUR). Esto implica que en la segunda etapa de estimación se aplica el método de mínimos cuadrados generalizados que incorpora esta información sobre la estructura de los residuos para el cálculo de los valores estimados de los parámetros. Esto es equivalente a la estimación mediante el método de los momentos generalizado. En total se estiman tres variaciones del modelo 6. Los resultados de las estimaciones se muestran en el anexo 3.

Los principales resultados de las estimaciones del modelo de regresión 6 se pueden resumir de la siguiente manera:

- Hay efectos diferenciados por tamaño sobre la porción de la rentabilidad que no está relacionada con la intermediación, que se pueden resumir en el cuadro 4.
  - Un mayor crecimiento de la actividad real de las economías nacionales tiende a generar mayor rentabilidad, en tanto que una mayor inflación tiende a producir una reducción en la rentabilidad.
  - Un incremento del margen financiero tiende a incrementar la rentabilidad, en tanto que un incremento de los costos operativos tiende a reducirla. Una liquidación de títulos que conduzca a una reducción de su proporción respecto a los activos totales genera un incremento de la rentabilidad.
- En relación con los efectos no lineales (por tamaño) sobre la

---

<sup>16</sup> El uso de instrumentos también intenta lidiar con la potencial endogeneidad de la variable dependiente rezagada que emerge en datos con estructura de panel. Sin embargo, este problema es más patente en paneles con muchos individuos y pocas observaciones temporales.



rentabilidad, en el cuadro 4 se muestran intervalos que reflejan la variabilidad (según los tres modelos estimados en el anexo 3) de los efectos promedio que tienen las diferentes variables en la rentabilidad. En este cuadro se observa que los bancos grandes son los que ven su rentabilidad reducida ante un incremento de la volatilidad en el mercado bursátil estadounidense. Asimismo, una contracción del precio de los productos básicos implica una mayor pérdida de rentabilidad también para los bancos de mayor tamaño. Esta mayor sensibilidad de los bancos grandes a cambios en las variables externas (VIX y PCM) puede asociarse con las mayores conexiones que típicamente estos bancos tienen con los mercados internacionales.<sup>17</sup> Estos dos resultados, vistos de forma aislada, tenderían a apuntar que los cambios en el entorno externo afectan más negativamente a los bancos grandes que al resto de los bancos.

Sin embargo, las potenciales pérdidas directamente atribuibles al entorno internacional para los bancos grandes son más que compensadas por las ganancias asociadas a las depreciaciones de las monedas nacionales. Es decir, si bien todos los bancos podrían percibir ingresos con las depreciaciones, los bancos grandes obtienen muchas más ganancias que sus pares nacionales por punto porcentual de depreciación. Con esta evidencia, toma relevancia la hipótesis de que el incremento de las ganancias de los bancos grandes que no están relacionadas con la intermediación pudiese estar vinculado a las ventas de activos denominados en moneda extranjera. En este caso, el origen de las ganancias tendría que ver específicamente con una mayor disponibilidad inicial de títulos en moneda extranjera o con un mayor aprovechamiento de los ritmos de apreciación o depreciación de las monedas nacionales. Sin embargo, en forma general, esta descripción también avala una potencial ventaja o especialización de los bancos grandes en estrategias de inversión.

---

<sup>17</sup> Estas mayores conexiones pudieran también tener su origen en la mayor participación de capital extranjero en los bancos grandes, tal como se destacó en la sección 2.

Cuadro 4

---

**RESPUESTAS PROMEDIO DE LA RENTABILIDAD POR TIPO DE BANCO  
A VARIACIONES EN VARIABLES**

	<i>Bancos grandes</i>	<i>Bancos medianos</i>	<i>Bancos pequeños</i>
Incremento de una unidad del VIX	(-9.1E-05; -1.8E-04)	(2.1E-05; 3.4E-05)	(3.7E-05; 6.7E-05)
Crecimiento anualizado del 100% del PCM	(0.023; 0.053)	(0.003; 0.005)	(-0.0004; 0.0005)
Depreciación anualizada del 100%	(0.09; 0.17)	(0; 0.02)	(-0.02; 0.01)

---

## 7. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES DE POLÍTICA

A partir de la construcción de un ejercicio econométrico en el que se evalúan las respuestas de los bancos regionales a un choque financiero externo adverso, se obtienen dos resultados relevantes. El primero, que los bancos grandes exhiben una mayor rentabilidad posterior al choque externo, posiblemente debido a una mayor especialización en actividades diferentes a la intermediación. En particular, estas actividades parecen estar relacionadas con la aplicación de mejores estrategias de inversión que sacaron mayor provecho de la depreciación de las monedas nacionales. Sin embargo, estas ganancias de rentabilidad no se tradujeron en ganancias de estabilidad. El segundo resultado es que la ocurrencia del choque y las condiciones macroeconómicas resultantes propiciaron una recomposición de los activos de los bancos grandes hacia activos líquidos y hacia el crédito hipotecario.

Las potenciales consecuencias de estas recomposiciones de activos parecieran ser contingentes, dependiendo de que en el futuro ocurran fuertes desplomes en los mercados inmobiliarios nacionales o de episodios de iliquidez interbancaria. Sin embargo, la capacidad mostrada por los bancos grandes

para obtener mayores ganancias que no están estrictamente relacionadas con la intermediación podría interpretarse en dos direcciones.

Por un lado, la generación de mayores ganancias en situaciones de tensión externa podría interpretarse como un posible atributo de mejor adaptabilidad de los bancos grandes. Sin embargo, en sentido estricto, no sabemos si los resultados obtenidos son imputables a la mezcla particular de cambios de precios de activos que resultaron del choque externo o si pueden extrapolarse a otras situaciones de tensión externa. Por otro lado, el hecho de que los bancos grandes no hayan traducido la mayor rentabilidad en mayor estabilidad pone de manifiesto que la mayor rentabilidad pudiese ser la expresión de una mayor volatilidad de los rendimientos, lo cual en el largo plazo atenta contra la estabilidad sistémica financiera, tal como lo interpretan DeYoung y Rice (2004).

Por tanto, estrictamente con base en la evidencia anterior, establecer un balance definitivo sobre la contribución de los bancos grandes al riesgo financiero sistémico resulta muy complejo. También es difícil justificar la necesidad de imponer regulaciones macroprudenciales explícitamente dirigidas a limitar el tamaño de las instituciones financieras.

Un aspecto que, sin embargo, se encuentra implícito en las reflexiones sobre la evidencia empírica es la posible especialización de los bancos grandes en actividades diferentes a la intermediación. Asimismo, la evidencia cualitativa descrita al inicio del trabajo parece sugerir que la intermediación crediticia es relativamente menor en los bancos de mayor tamaño. Por tanto, tal como sugiere Stiglitz (2015), una de las posibles reflexiones de política giraría en torno a retomar la discusión sobre la importancia del crédito para la economía real y los lineamientos necesarios para su promoción.

En contraposición a esta idea, la discusión y aplicación del marco regulatorio de los mercados financieros en Estados Unidos y en Europa se han planteado en términos de los diversos mecanismos disponibles para limitar el alcance de las

operaciones de compraventa de títulos dentro de la banca tradicional.<sup>18</sup> Estos mecanismos fundamentalmente se han basado en el control de las actividades expuestas a riesgo de mercado (como la propuesta de Vicken), en evitar la sobreespecialización de los bancos en actividades de inversión o en impedir su emigración a segmentos del mercado no regulados (como la *subsidiarización* de Liikanen).<sup>19</sup> Sin embargo, la aplicación de este tipo de regulación en América Latina no necesariamente es adecuada, en especial si se toma en cuenta la considerable heterogeneidad de la región en relación con el grado de desarrollo o complejidad financiera.

Por tanto, pareciera relevante seguir en la búsqueda de respuestas más específicas a la región sobre la naturaleza precisa de las operaciones que los bancos de mayor tamaño llevan a cabo, y sobre qué factores institucionales o nacionales son los que en última instancia desincentivan el desarrollo de una intermediación más vigorosa. Si bien el negocio de la intermediación depende de los auges y las recesiones del ciclo económico, es también posible pensar en mecanismos que la hagan más resiliente a estos vaivenes y que, por ende, transformen la intermediación en un verdadero mecanismo amortiguador que minimice las fluctuaciones de corto plazo de la actividad real.

---

<sup>18</sup> En particular, los hitos de la regulación se resumen en la Ley de Modernización de los Sistemas Financieros en Estados Unidos de 2010 (la regla de Volcker); las propuestas de la Comisión Independiente sobre banca del Reino Unido de 2013 (el Informe Vicker); y la propuesta de Liikanen de 2012 para la Unión Europea.

<sup>19</sup> Una comparación de tales reformas regulatorias puede hallarse en Gambacorta y Van Rixtel (2013).

## Anexo 1

Cuadro A.1

<b>AMÉRICA LATINA: VARIABLES DE DESEMPEÑO DE LOS BANCOS EN AMÉRICA LATINA POR TAMAÑO</b>			
Promedios, en términos de los activos			
<i>Periodo</i>	<i>Estrato</i>	<i>Liquidez<sup>1</sup></i>	<i>Estabilidad<sup>2</sup></i>
2005-2008	Pequeño (%)	6.9	29.1
	Mediano (%)	7.3	33.0
	Grande (%)	4.4	30.9
2009-2012	Pequeño (%)	6.1	46.4
	Mediano (%)	9.2	43.9
	Grande (%)	5.0	45.2
Contraste de medias <sup>3</sup>	2005-2008	0.62	0.59
	2009-2012	0.22	0.93

<sup>1</sup> Reservas líquidas/depositos en porcentaje. <sup>2</sup> Medida como el *Z-score*. <sup>3</sup> Valores *p* de la prueba de Bonferroni ( $H_0$ : igualdad de medias entre grupos).

Cuadro A.2

**AMÉRICA LATINA: PRINCIPALES VARIABLES DE DESEMPEÑO DE LOS BANCOS POR ORIGEN DE CAPITAL**  
 Promedios, en términos de los activos

<i>Periodo</i>	<i>Estrato</i>	<i>Capital</i>	<i>Crédito</i>	<i>Títulos</i>	<i>Hipotecas<sup>1</sup></i>	<i>Resultado neto</i>	<i>Margen financiero</i>	<i>Costos operativos</i>	<i>Liquidez<sup>3</sup></i>	<i>Estabilidad<sup>4</sup></i>
2005-2008	Nacional (%)	10.3	49.9	21.9	11.0	2.7	5.9	5.5	6.4	31.8
	Extranjero (%)	10.6	52.3	21.8	13.0	2.1	5.7	4.8	7.0	28.3
2009-2012	Nacional (%)	10.8	52.9	18.7	11.7	2.4	6.4	5.5	6.2	44.8
	Extranjero (%)	10.9	52.5	19.8	15.6	2.6	6.2	4.9	8.4	46.5
Contraste de medias <sup>2</sup>	2005-2008	0.81	0.46	0.97	0.47	0.20	0.67	0.25	0.77	0.33
	2009-2012	0.89	0.89	0.70	0.15	0.74	0.83	0.46	0.25	0.78

<sup>1</sup> Como proporción de los créditos totales. <sup>2</sup> Valores  $p$  de la prueba de Bonferroni ( $H_0$ : igualdad de medias entre grupos). <sup>3</sup> Reservas líquidas / depósitos. <sup>4</sup> Distancia al incumplimiento, medida a partir del  $Z$ -score.

## Anexo 2

### *Identificación de choques mediante restricciones de signo*

El proceso de identificación de choques a partir de la especificación en 4 se inicia con la ortogonalización de los residuos  $e_t$ , lo cual involucra hallar una matriz  $\hat{V}$  que permita descomponer su matriz de covarianzas ( $\Sigma$ ) según la forma  $\hat{\Sigma} = \hat{V}\hat{V}'$ . Esta matriz se obtiene a partir de la descomposición de Cholesky de  $\Sigma$ . Usando tal información, es posible hallar errores ortogonales de la forma  $\hat{\varepsilon}_t = \hat{V}^{-1}e_t$ , siendo  $\varepsilon$  un vector de residuos ortonormales no estructurales, carentes de interpretación. Si se supone además que tales residuos ortogonalizados se vinculan con los errores de modelo estructural a partir de una matriz de rotación  $Q$  (que satisface  $QQ' = I$  y  $Q'Q = I$ ) y  $\varepsilon_t = Qu_t$ , la respuesta de las variables  $Z$  a los choques  $u$  para un horizonte  $h$  viene dada por:

$$\text{A.1} \quad IRZ(h) = \hat{A}^{h-1}\hat{V}Q,$$

produciéndose las equivalencias  $e_t = \hat{V}Qu_t$  y  $\Psi = \hat{V}Q$ . Esta representación (A.1) permite que los choques ortogonales se identifiquen a partir de los efectos esperados en las variables observables en  $Z$ , en particular PCM y VIX. Por tanto, la identificación por restricciones de signo radica en seleccionar aquellas matrices  $Q$  que satisfagan los signos esperados en las IR de las variables de interés de  $Z$  ante los choques estructurales.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Siguiendo a Rubio, Waggoner y Zha (2001), las matrices  $Q$  evaluadas provienen de la descomposición QR de una matriz uniforme generada de forma aleatoria. Por otro lado, a fin de garantizar que la identificación del choque externo empleara información sólo proveniente del primer bloque del modelo, se impuso que las matrices de rotación a evaluar cumplieran con

la forma  $Q = \begin{bmatrix} Q_1 & 0 \\ 0 & Q_2 \end{bmatrix}$ , donde  $Q_1$  y  $Q_2$  son matrices con rango

igual al orden del vector  $Z^{US}$  y  $F$  respectivamente que cumplen con  $Q_1'Q_1 = I$ ,  $Q_2'Q_2 = I$ .

Debido a que  $Z$  contiene factores, las reacciones de las variables financieras latinoamericanas se extraen usando la definición:

$$\hat{IRX}^{LA}(h) = \Lambda IRF(h),$$

donde  $\Lambda$  representa la matriz de vectores propios de los  $g$  componentes extraídos, los cuales transmiten los movimientos de  $F$  hacia las realizaciones en  $X^{LA}$ .

### Anexo 3

#### *Regresiones de datos de panel para la rentabilidad (ROA)*

Variable dependiente: ROA.

Muestras representativas: 72

Periodos: 92

Observaciones totales: 6,624

Muestra representativa SUR (PCSE) errores estándar y covarianza (d.f. corregida)

Instrumentos	<i>Modelo 1</i>		<i>Modelo 2</i>		<i>Modelo 3</i>	
	d(X) size		d(X) size		d(X) size	
	VIX PCM		VIX PCM		VIX PCM	
	Coeficiente		Coeficiente		Coeficiente	
C	0.000		0.003	*	0.008	*
ROA(-1)	0.700	*	0.735	*	0.734	*
ROA(-2)	0.060	*	0.060	*	0.046	*
ROA(-3)	0.004		0.005		-0.003	
MRG(-1)	-0.050	*	-0.063	*	-0.003	
MRG(-2)	0.050	*	0.044	*	0.052	*
MRG(-3)	0.053	*	0.048	*	0.060	*
OC(-1)	0.032	*	0.028	*	0.004	
OC(-2)	-0.005		0.004		0.004	
OC(-3)	-0.036	*	-0.042	*	-0.059	*
SHSEC(-1)			-0.007	*	-0.012	*
SHSEC(-2)			0.006	*	0.005	*



	<i>Modelo 1</i>		<i>Modelo 2</i>		<i>Modelo 3</i>	
SHSEC(-3)			-0.008	*	-0.007	*
VIX(-2)	0.000	*	0.000	*	0.000	*
SIZE*VIX(-2)	-0.002	*	-0.002	*	-0.004	*
PCOM(-3)	-0.001		-0.001		-0.007	*
SIZE*PCOM(-3)	0.563	*	0.448	*	1.021	*
DEP(-3)	0.006	*	0.008	*	-0.029	*
SIZE*DEP(-3)	1.782	*	1.395	*	3.295	*
GDP(-3)	0.021	*	0.027	*		
PI(-3)					-0.051	*

**Efectos fijos por banco (variables ficticias)**

	<i>Medidas estadísticas ponderadas</i>		
R cuadrada	0.991725	0.988643	0.987208
R cuadrada ajustada	0.991615	0.988486	0.987032
Error estándar de la regression	1.0491	1.020035	1.009836
Medida estadística de Durbin-Watson	1.757717	1.888866	1.931095
Rango de los instrumentos	89	92	92
Medida estadística J	0.028785	0.053543	0.069769
Prob(medida estadística de J)	0.865276	0.817009	0.791674
	<i>Medidas estadísticas sin ponderación</i>		
R cuadrada	0.889838	0.893083	0.865687
Medida estadística de Durbin-Watson	1.660277	1.759149	1.472502

\* Coeficientes cuyos valores  $p$  son menores a 0.05.

## Bibliografía

- Acharya, V., y O. Merrouche (2012), "Precautionary Hoarding of Liquidity and Inter-banking Markets: Evidence from the Subprime Crisis", *Review of Finance*, vol. 17, núm. 1, pp. 107-160.
- Acosta, A., D. Barráez, D. Pérez y M. Urbina (2015), "Country Risk, Macroeconomic Fundamentals and Uncertainty in Latin America Economies", *Monetaria*, vol. 3, núm. 2, pp. 147-174.
- Adler, G., y C. Tovar (2014), "Riding Global Financial Waves: The Economic Impact of Global Financial Shocks on Emerging Market Economies", en L. Iakova, L. Cubeddu, G. Adler y S. Sosa (eds.), *Latin America: New Challenges to Growth and Stability*, International Monetary Fund, Washington, DC, pp. 167-184.
- Adrian, T., y H. Shin (2010), "Liquidity and Leverage", *Journal of Financial Intermediation*, vol. 19, núm. 3, pp. 418-437.
- Albertazzi, U., y L. Gambacorta (2009), "Bank Profitability and the Business Cycle", *Journal of Financial Stability*, vol. 5, pp. 393-409.
- Anginer, D., A. Dermiguc-Kunt y M. Zhu (2014), "How Does Competition Affect Systemic Stability?", *Journal of Financial Intermediation*, vol. 23, núm. 1, pp. 1-26.
- Arena, M., C. Reinhart y F. Vásquez (2007), *The Lending Channel in Emerging Economies: Are Foreign Banks Different?*, IMF Working Paper, núm. WP/07/48, 54 páginas.
- Bai, J., y S. Ng (2002), "Determining the Number of Factors in Approximate Factor Models", *Econometrica*, vol. 70, pp. 191-221.
- Beck, T., (2008), *Bank Competition and Financial Stability: Friends or Foes?*, Policy Research Working Paper, núm. 4656, Banco Mundial, p. 32.
- Bekaert, G., M. Hoerova y M. Lo Duca (2013), "Risk, Uncertainty and Monetary Policy," *Journal of Monetary Economics*, vol. 60, núm. 7, pp. 771-788.
- Berger, A., y R. DeYoung (1997), "Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks", *Journal of Banking and Finance*, vol. 21, núm. 6, pp. 849-870.
- Berger, A., W. Hunter y S. Timme (1993), "The Efficiency of Financial Institutions: A Review and Preview of Research Past, Present and Future", *Journal of Banking and Finance*, vol. 17, pp. 221-249.
- Bernanke, B., J. Boivin y P. Elias (2005), "Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-augmented Vector Auto-regressive (FAVAR) Approach", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 120, pp. 387-422.

- Bloom, N. (2009), "The Impact of Uncertainty Shocks", *Econometrica*, vol. 77, núm. 3, pp. 623-685.
- Boyd, J., y G. de Nicoló (2005), "The Theory of Bank Risk Taking and Competition Revisited", *The Journal of Finance*, vol. 60, núm. 3, pp. 1329-1343.
- Brunnermeier, M., G. Dong y D. Palia (2012), *Banks' Non Interest Income and Systemic Risk*, mimeo., Princeton University, 44 páginas.
- Canova, F., y G. de Nicoló (2002), "Monetary Disturbances Matter for Business Fluctuations in G-7", *Journal of Monetary Economics*, vol. 42, pp. 1131-1159.
- Carvallo, O., y A. Kasman (2005), "Cost Efficiency in the Latin American and Caribbean Banking Systems", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, núm. 15, pp. 55-72.
- Carvallo, O., y C. Pagliacci (2016), "Macroeconomic Shocks, Bank Stability and the Housing Market in Venezuela", *Emerging Markets Review*, vol. 26, núm. 3, pp. 174-196.
- Claessens, S., y N. van Horen (2014), "Foreign Banks: Trend and Impact", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 46, núm. 1, pp. 295-326.
- Cohen, B., y M. Scatigna (2016), "Banks and Capital Requirements: Channels of Adjustment", *Journal of Banking and Finance*, vol. 69, núm. S1, pp. S56-S69.
- De Gregorio, J. (2013), *Resilience in Latin America: Lessons from Macroeconomic Management and Financial Policies*, IMF Working Paper, núm. WP/13/259, 24 páginas.
- Demirgüç-Kunt, A., A. Detragiache y P. Gupta (2006), "Inside the Crisis: An Empirical Analysis of Banking Systems in Distress", *Journal of International Money and Finance*, vol. 25, pp. 702-718.
- Demirgüç-Kunt, A., y H. Huizinga (1999), "Determinants of Commercial Banks Interest Margins and Profitability: Some International Evidence", *The World Bank Economic Review*, vol. 13, núm. 2, pp. 379-408.
- Demirgüç-Kunt, A., y H. Huizinga (2010), "Bank Activity and Funding Strategies: The Impact on Risk and Returns", *Journal of Financial Economics*, vol. 98, pp. 626-650.
- DeYoung, R., y T. Rice (2004), "How Do Banks Make Money? The Fallacies of Fee Income", *Economic Perspective*, vol. Q IV, pp. 34-51.
- DeYoung, R., y G. Torna (2013), "Nontraditional Banking Activities and Bank Failures during the Financial Crisis", *Journal of Financial Intermediation*, vol. 22, núm. 3, pp. 397-421.

- Duttagupta, R., y P. Cashin (2011), “Anatomy of Banking Crises in Developing and Emerging Market Countries”, *Journal of International Money and Finance*, vol. 30, pp. 354 - 376.
- Fattouh, B., L. Kilian y L. Mahadeva (2013), “The Role of Speculation in Oil Markets: What Have We Learned So Far?”, *The Energy Journal*, vol. 34, núm. 3.
- Fiordelisi, F., D. Marquez-Ibanez y P. Molyneux (2011), “Efficiency and Risk in European Banking”, *Journal of Banking and Finance*, vol. 35, pp. 1315-1326.
- FMI (2001), Chapter V: “Financial Sector Consolidation in Emerging Markets”, en *International Capital Markets: Developments, Prospects, and Key Policy Issues*, IMF World Economic and Financial Surveys, pp. 120-177.
- Forni, M., y L. Gambetti, (2010), “The Dynamic Effects of Monetary Policy: A Structural Factor Model Approach”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 57, pp. 203-216.
- Forni, M., D. Giannoni, M. Lippi y L. Reichlin (2009), “Opening the Black Box: Structural Factor Models with Large Cross Sections”, *Econometric Theory*, vol. 25, pp. 1319-1347.
- Gambacorta, L., y A. Van Rixtel (2013), *Structural Bank Regulation Initiatives: Approaches and Implications*, BIS Working Papers, núm. 412, 38 páginas.
- Hakkio, C., y W. Keeton (2009), “Financial Stress: What Is It, How Can It Be Measured and Why Does It Matter?”, *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, vol. Q II, pp. 5-50.
- Hilscher, J., e I. Nosbusch (2010), “Determinants of Sovereign Risk: Macroeconomic Fundamentals and the Pricing of Sovereign Debt”, *Review of Finance*, vol. 14, pp. 235-262.
- Jácome, L., E. Nier y P. Imam (2012), *Building Blocks for Effective Macropudential Policies in Latin America: Institutional Considerations*, IMF Working Paper, núm. WP/12/183.
- Jordá, O., M. Schularick y A. Taylor (2016), “The Great Mortgaging: Housing Finance, Crises and Business Cycles”, *Economic Policy*, vol. 31, núm. 85, pp. 107-152.
- Jurado, K., S. Ludvigson y S. Ng (2015), “Measuring Uncertainty”, *American Economic Review*, vol. 105, núm. 3, pp. 1177-1216.
- Kasman, A., O. Carvalho y S. Kontbay-Busunc (2015), “Latin American Bank Capital Buffers and the Business Cycle: Are They Pro-cyclical?”, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 36, pp. 148-160.
- Köhler, M. (2015), “Which Banks Are More Risky? The Impact of Business Models on Bank Stability”, *Journal of Financial Stability*, vol. 16, pp. 195-212.

- Laeven, L., L. Ratnovski y H. Tong (2014), “Bank Size and Systemic Risk”, *IMF Discussion Note*, núm. 14/04, p. 34.
- Laeven, L., L. Ratnovski y H. Tong (2016), “Bank Size, Capital and Systemic Risk: Some International Evidence”, *Journal of Banking and Finance*, vol. 69, núm. S1, pp. S25-S34.
- Pagliacci, C. (2014), *Latin American Performance to External Shocks: What Is the Role of Commodity Prices?*, Documento de Trabajo, núm. 148, Banco Central de Venezuela.
- Siegert, C., y M. Willinson (2015), *Estimating the Extent of the ‘Too Big to Fail?’ Problem. A Review of Existing Approaches*, Financial Stability Paper, núm. 32, Bank of England, 22 páginas.
- Stiglitz, J. (2015), *Towards a General Theory of Deep Downturns*, NBER Working Paper, núm. W21444, 51 páginas.
- Tabak, B., D. Fazio y D. Cajueiro (2013), “Systemically Important Banks and Financial Stability: The Case of Latin America”, *Journal of Banking & Finance*, vol. 37, pp. 3855-3866.
- Uhlig, H. (2005), “What Are the Effects of Monetary Policy on Output? Results from an Agnostic Identification Procedure”, *Journal of Monetary Economics*, vol. 52, pp. 381-419.
- Wheelock, D., y P. Wilson (2012), “Do Large Banks Have Low Costs? New Estimates of Return to Scale for US Banks”, *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 44, núm. 1, pp. 171-199.

# Los efectos en América Latina de las políticas monetarias no convencionales de Estados Unidos

*Fructuoso Borrallo  
Ignacio Hernando  
Javier Vallés*

## **Resumen**

*Este estudio ofrece un análisis empírico de la manera como la política monetaria no convencional en Estados Unidos ha afectado a los países latinoamericanos. Primero, estimamos los efectos de los anuncios de política monetaria en Estados Unidos sobre la tasa de interés de los bonos soberanos, el tipo de cambio y los índices bursátiles de un grupo de países emergentes, incluidas cinco economías latinoamericanas. Encontramos que los anuncios de expansión cuantitativa (QE) en 2008-2009 y la tapering talk en 2013 ocasionaron fluctuaciones considerables en el rendimiento de títulos soberanos y en los tipos de cambio. También encontramos, en pocos casos, alguna sobre-reacción*

---

F. Borrallo, I. Hernando y J. Vallés, Banco de España. Este artículo es una versión revisada del artículo que se publicó con el mismo título en el libro del proyecto de Investigación Conjunta del CEMLA de 2015 con el título “International Spillovers of Monetary Policy”. Los autores desean agradecer a Juan Londono, Henrique Basso, Luis Molina, Claudia Ramírez, Martin Suster, Adrian van Rixtel y tres árbitros anónimos, así como a los participantes en un seminario del Banco de España, en el taller del CEMLA de noviembre de 2015 y en el 13th Emerging Markets Workshop (Oesterreichische Nationalbank). Las opiniones expresadas en este documento son las de los autores y no necesariamente reflejan las opiniones del CEMLA, del Banco de España ni del Eurosistema.

*del precio de los activos en los países latinoamericanos. En la segunda parte del estudio, estimamos un modelo simple que mide la influencia de los fundamentos macroeconómicos específicos de cada país sobre la transmisión de las perturbaciones financieras en Estados Unidos. El modelo estimado que incluye la tasa de inflación, el diferencial de CDS, el coeficiente de reservas oficiales y la capitalización del mercado explica parte de la heterogeneidad entre países, de los efectos generados por los anuncios de política monetaria en Estados Unidos. Con este modelo, cabe esperar un mayor efecto de la normalización de la política monetaria estadounidense sobre América Latina que sobre otras economías emergentes.*

*Palabras clave: política monetaria no convencional, efectos de contagio, economías emergentes, estudio de sucesos.*

*Clasificación JEL: E52, F32, G11.*

## **Abstract**

This paper offers an empirical analysis of how US unconventional monetary policy has affected Latin American countries. First, we estimate the effects of US monetary policy announcements on sovereign bond interest rates, exchange rates, and stock market indices for a set of emerging countries, including five Latin American economies. We found that QE announcements in 2008/2009 and the tapering talk in 2013 generated sizable sovereign yield and exchange rate fluctuations. We further find, just in a few cases, some excessive response of asset prices in Latin American countries. In the second part of the paper, we estimate a simple model that measures the influence of country-specific macroeconomic fundamentals on the transmission of US financial disturbances. An estimated model including the inflation rate, the CDS spread, the ratio of official reserves and market capitalization explains some of the observed cross-country heterogeneity of spillovers from US monetary policy announcements. Under this model, a greater impact from the normalization of US monetary policy can be expected in Latin America relative to other emerging economies.

Keywords: unconventional monetary policy, spillovers, emerging economies, event study.

JEL classification: E52, F32, G11.

## 1. INTRODUCCIÓN

Después de la crisis financiera internacional acaecida en 2007-2008, los bancos centrales de las principales economías avanzadas se valieron primeramente de instrumentos convencionales, pero más adelante recurrieron a nuevas herramientas de política monetaria, no convencionales, para contribuir a mejorar la débil economía. Esta reacción sin precedente de la política monetaria –y tal vez más importante incluso, la percepción de que los grandes bancos centrales estaban comprometidos firmemente con la aplicación de cualquier medida necesaria para mantener una intermediación financiera ordenada– se emprendió para calmar a los mercados financieros. Con este telón de fondo, desde finales de 2009 hasta que inició el pánico asociado al *tapering tantrum* en el segundo trimestre de 2013, las economías de mercados emergentes (EME) recibieron una gran cantidad de capitales que fluyeron en paralelo con una apreciación de los activos y una caída de las tasas de interés.

El movimiento contrario ocurrió después de que la Reserva Federal anunciara, en mayo de 2013, que preveía concluir la política monetaria expansiva en Estados Unidos. Súbitamente se dieron varios episodios de salidas de capitales entre mayo de 2013 y principios de 2014, conforme el mercado percibía como cada vez más factible que la Reserva Federal pretendía disminuir poco a poco sus compras de activos. Las salidas de capital desde los mercados emergentes durante tales episodios condujeron a una depreciación de las monedas en los mercados emergentes, a aumentos en las primas de riesgo sobre sus activos financieros y a caídas en sus mercados accionarios.

En este estudio, analizamos los efectos de los anuncios de medidas de política monetaria no convencional en Estados



Unidos sobre los rendimientos de los bonos soberanos, el tipo de cambio y los índices bursátiles de 20 EME, incluidas cinco latinoamericanas, y exploramos también la manera como la transmisión de tales impulsos monetarios se ve influida por variables específicas de cada país, como son la macroeconomía, las condiciones del mercado y la posición externa, todas reflejo de los fundamentales de cada país. En otras palabras, analizamos los efectos de contagio al concentrarnos en la reacción de los precios de los activos financieros. Sin embargo, no consideramos otras dimensiones de la transmisión internacional de la política monetaria, como las variaciones en las cantidades (flujos brutos de capital) o las reacciones de política.

Este estudio se suma a un acervo voluminoso de publicaciones sobre los efectos de los nuevos instrumentos no convencionales, principalmente los programas de compra de activos en Estados Unidos. Otros artículos más se han concentrado en el efecto de dichos programas en la economía estadounidense. Aunque los resultados varían dependiendo de la metodología del estudio, los periodos de muestreo y las variables analizadas, es posible extraer varias conclusiones generales. En primer lugar, los programas de expansión cuantitativa han logrado mejorar las condiciones financieras, apuntalar la actividad económica y mitigar los riesgos de deflación (FMI, 2013). Muchas publicaciones cuantifican los efectos de las políticas de balance general en el precio de los activos (Neely, 2010; Gagnon *et al.*, 2011; Meaning y Zhu, 2011; Krishnamurthy y Vissing-Jorgenson, 2011, entre muchos otros) y también hay evidencia, aunque más escasa, de que las compras de activos proporcionaron un estímulo significativo a la actividad y contrarrestaron las presiones desinflacionarias (Chen *et al.*, 2014, respecto a las compras masivas de activos en EUA; y Joyce *et al.*, 2011, o Kapeitanios *et al.*, 2012, respecto a los programas de compras de activos en el Reino Unido). En segundo, se ha comprobado que los efectos de los programas subsecuentes han sido cada vez más leves (Krishnamurthy y Vissing-Jorgenson, 2011; y Bauer, 2012). En tercer lugar, se identifican los tres canales principales de transmisión de la política monetaria no convencional: el *canal de equilibrio de cartera* (incremento en la demanda de

otros activos más riesgosos, lo que reduce los costos financieros), el *canal de señales* (reforzamiento de la percepción de que política monetaria seguirá siendo expansiva por un periodo prolongado) y el *canal de la confianza* (apetito creciente de los inversionistas por el riesgo) (Woodford, 2012; FMI, 2013).

Respecto al análisis de los contagios transfronterizos (en especial hacia las EME) de las medidas de política monetaria no convencionales, las publicaciones recientes también ofrecen algunos resultados robustos. El panorama general que tales publicaciones proporcionan es que los programas de compra de activos en general y los de la Reserva Federal en particular estimularon los flujos de capital hacia las EME, lo que ocasionó una apreciación de sus monedas, un aumento de sus índices bursátiles y una contracción de sus diferenciales de crédito. Varios artículos se han concentrado en algunos aspectos más específicos. Fratzscher *et al.* (2013) documentan que las políticas del primer programa de compras de activos a gran escala por parte de la Reserva Federal (LSAP1) produjeron una redistribución de las carteras de inversión desde el resto del mundo hacia Estados Unidos y, en particular, una caída del rendimiento de los bonos estadounidenses. En contraste, las políticas del programa de compras de activos a gran escala por parte de la Reserva Federal (LSAP2) causaron una redistribución desde los fondos estadounidenses hacia los extranjeros y, en particular, hacia los valores de las EME. Bowman *et al.* (2015) encontraron que los efectos de la política monetaria no convencional de Estados Unidos sobre el precio de los activos financieros de las EME dependían de características que variaban dependiendo del tiempo y del país. Al comparar el efecto de las medidas convencionales y de las no convencionales, Chen *et al.* (2014) encontraron que las políticas monetarias no convencionales tuvieron mayores efectos de contagio que las políticas convencionales y argumentaron que ello se debía a cuestiones estructurales relacionadas con los instrumentos utilizados durante los programas de compras y, en menor medida, con perspectivas de un crecimiento más débil de las EME.

Gilchrist *et al.* (2014) también encontraron un traspaso considerable de la política monetaria no convencional en Estados Unidos a los rendimientos de los bonos de las EME, pero con una mayor heterogeneidad que la observada en la transmisión a las economías avanzadas.

Por último, distintos estudios recientes se han concentrado específicamente en el efecto transfronterizo de la *tapering talk*. La reacción del mercado a esta fue, primeramente, indiscriminada durante la racha de volatilidad de mayo y junio de 2013, aunque más adelante se observó cierta diferencia basada en los fundamentos (Sahay *et al.*, 2014). En particular, Eichengreen y Gupta (2013) y Aizenman *et al.* (2014) encontraron que el efecto era mayor en los países con vulnerabilidades externas acumuladas que se expresaban en la apreciación de su moneda y en el deterioro de la cuenta corriente durante el periodo expansivo previo; no obstante, la liquidez, la profundidad del mercado y la cantidad de bonos en manos de inversionistas también influyeron en la intensidad de los efectos de contagio. Mishra *et al.* (2014), tal como Bowman *et al.* (2015), mostraron que los países con fundamentos más fuertes, mercados financieros más profundos y una orientación macroprudencial más que restrictiva antes de anunciarse el *tapering* experimentaron depreciaciones menores de su moneda e incrementos más pequeños en el rendimiento de sus bonos gubernamentales. Sahay *et al.* (2014), tras evaluar la evidencia de un efecto transfronterizo del periodo de *tapering*, llegan a la conclusión de que los países que respondieron anticipada y decididamente a los anuncios iniciales de *tapering*, resultaron mejor librados en episodios posteriores de volatilidad en los mercados financieros internacionales.

Este documento contribuye a esta literatura en dos sentidos. Su primera contribución es analizar si el efecto de las políticas monetarias no convencionales de Estados Unidos en las economías de América Latina difieren del efecto en otras EME. En este aspecto, hay motivos para esperar que las economías pudieran ser más vulnerables a los incrementos en las tasas de interés de Estados Unidos. Primero, aunque varias economías

han disminuido su dependencia de la deuda denominada en dólares, todavía es mayor que en otras economías emergentes. En segundo lugar, las interdependencias financieras con Estados Unidos son particularmente altas dentro de esta región. Tercero, los principales productos de exportación de la mayoría de estas economías son productos básicos cuyos precios en los mercados internacionales se fijan en dólares de Estados Unidos. Todos estos factores apoyan las respuestas grandes y significativas de las variables macroeconómicas de América Latina a perturbaciones monetarias en Estados Unidos que se hallan en la bibliografía en *tiempos normales* (Canova, 2005) y la mayor sensibilidad estimada de los rendimientos de los bonos soberanos en América Latina a los rendimientos de Estados Unidos durante el episodio de *taper tantrum* (FMI, 2014). No obstante, si la normalización de la política monetaria de Estados Unidos refleja un mejor desempeño del crecimiento de Estados Unidos, para aquellas economías con las que tiene estrechos lazos comerciales (como México) el impulso positivo de un vigoroso crecimiento en Estados Unidos probablemente contrarreste el efecto del aumento de la tasa de interés.

El segundo aporte de este estudio es examinar si el papel de los fundamentos en la determinación de las respuestas en las EME a los choques de la política monetaria no convencional de Estados Unidos es distinto en los diversos episodios. Con más precisión, examinamos si las características del país fueron más determinantes en las diferencias en la reacción a los anuncios de QE de la respuesta que tuvieron a las noticias sobre el proceso de disminución.

Con estas dos aportaciones juntas, queremos probar si el efecto de las políticas monetarias no convencionales en América Latina difiere del efecto en otras EME y, en segundo lugar, si estas diferencias se mantienen una vez que se consideran los fundamentos.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera. En la segunda sección, con una muestra de datos de panel diarios del periodo de octubre de 2008 a abril de 2015, analizamos los efectos de los anuncios de política monetaria de Estados

Unidos en los rendimientos de bonos soberanos, tipos de cambio e índices del mercado bursátil para 20 países, incluyendo cinco de América Latina. En la tercera sección examinamos si la reacción de los precios de los activos de las EME a la política monetaria de Estados Unidos difiere en función de las características específicas de cada país y si el efecto en los precios de los activos de América Latina difiere del encontrado para otras EME. La cuarta sección resume los principales resultados del documento e identifica algunos asuntos pendientes.

## 2. ESTUDIOS DE EVENTO

En esta sección se expone un estudio de evento para mostrar el efecto de los cambios de la política estadounidense en los mercados emergentes. Informamos los resultados para cambios de dos días (del día anterior al día siguiente) en mercados extranjeros después de los anuncios de política monetaria, suponiendo que las noticias económicas no afectan la decisión de política en ese breve periodo de tiempo. Los datos diarios se extienden del 1 de octubre de 2008 al 24 de abril de 2015. En la bibliografía de estudios de evento, hay distintos métodos para identificar sorpresas de la política monetaria. Y en el caso de políticas monetarias no convencionales, la identificación intenta extraer información del canal de señales, el canal de redistribución de la cartera y el canal de confianza de los movimientos en las tasas de interés de largo plazo, la curva de rendimiento y otros precios de activos.<sup>1</sup>

Nuestro análisis es mucho más sencillo porque no tratamos de identificar los choques de política monetaria. Como se explica a continuación, seguimos los pasos de Fratzscher *et al.* (2013) y medimos el efecto de los anuncios de la Reserva Federal tomando en cuenta los acontecimientos en el mercado. El supuesto más firme es que, dentro de la ventana de dos días, podremos medir la totalidad del efecto de política en

---

<sup>1</sup> Wright (2012) y Gertler y Karadi (2015), entre otros, proporcionan identificaciones de VAR alternativas de choques de política monetaria durante el periodo reciente política monetaria no

el precio de los activos (por tanto, no ha habido un efecto de anticipación por parte de los inversionistas y la totalidad del ajuste en las expectativas respecto al precio de los activos está ocurriendo dentro de ese periodo). Asimismo, que cerca de la fecha del anuncio de la Reserva Federal, ninguna otra información afecta el precio de los activos dentro de esa ventana temporal y que la Reserva Federal no está reaccionando al estado de la economía.<sup>2</sup>

Nuestro análisis cubre tres tipos de activos financieros: los bonos soberanos a 10 años en moneda nacional, los tipos de cambio respecto del dólar y los principales índices bursátiles. En el anexo 1 se describen las fuentes de los datos y se definen las variables, mientras que en el anexo 2 se presenta una síntesis de las estadísticas. La muestra incluye las siguientes 20 economías emergentes: Brasil, Chile, China, Colombia, Corea, las Filipinas, Hong Kong, Hungría, la India, Indonesia, Malasia, México, Perú, Polonia, la República Checa, Singapur, Sudáfrica, Tailandia, Taiwán y Turquía. Esta muestra de países es similar a otras consideradas recientemente en las publicaciones, pero también presentaremos un análisis de robustez.

En el cuadro 1 se describe la selección de anuncios oficiales y discursos de la Reserva Federal considerados desde el establecimiento de las políticas no convencionales en noviembre de 2008. El conjunto de eventos incluye anuncios relacionados con los primeros dos programas de compras masivas de activos (LSAP1 y LSAP2) en 2008-2009 y, en 2010, el programa de prórroga de vencimientos en 2011 (MEP), el tercer programa de compras masivas de activos (LSAP3) en 2012, el llamado *tapering tantrum* de mayo a octubre de 2013 y el periodo oficial de reducción en las compras masivas de activos entre diciembre de 2013 y octubre de 2014. Además de estos sucesos asociados a la expansión cuantitativa, también consideramos los

---

convencional en Estados Unidos.

<sup>2</sup> Los resultados para las ventanas de un día y de siete días cerca de la fecha de los eventos no difieren mucho de los expuestos en la siguiente sección. Y lo mismo ocurre cuando consideramos la hora de apertura para los precios de los activos en Asia en  $t+1$ .

## Cuadro 1

### LISTA DE REUNIONES DEL FOMC Y EVENTOS: NOVIEMBRE DE 2008 A OCTUBRE DE 2014

#### *Primera compra masiva de activos (LSAP1)*

25 de noviembre de 2008	Anuncio	La Reserva Federal anuncia la compra de activos respaldados por hipotecas (MBS) garantizados por dependencias gubernamentales y la creación del mecanismo de préstamos de valores respaldados por activos (TALF).
1 de diciembre de 2008	Discurso (Austin)	Bernanke deja entrever futuras compras de bonos del Tesoro.
16 de diciembre de 2008	Comunicado del FOMC	La Reserva Federal recorta a cero la tasa de fondos federales.
28 de enero de 2009	Comunicado del FOMC	La Reserva Federal anuncia el mecanismo de crédito a intermediarios en el mercado primario (PDCF), el mecanismo de crédito de valores a plazo (TSLF) y el mecanismo de liquidez de fondos de inversión de papel comercial respaldado por activos (AMFL).
18 marzo de 2009	Comunicado del FOMC	La Reserva Federal prorroga sus compras de MBS y anuncia que empezará a comprar bonos del Tesoro.

#### *Segunda compra masiva de activos (LSAP2)*

10 de agosto de 2010	Comunicado del FOMC	La Reserva Federal anuncia que está dispuesta a comprar títulos de largo plazo del Tesoro reinvertiendo los pagos de sus MBS.
27 de agosto de 2010	Discurso (Jackson Hole)	El discurso de Bernanke en Jackson Hole.
21 de septiembre de 2010	Comunicado del FOMC	De acuerdo con el FOMC, la tasa de interés a corto plazo permanecerá en mínimos por mucho tiempo.
15 de octubre de 2010	Discurso (Indiana)	De acuerdo con Bernanke, pudieran ser necesarias nuevas medidas.
2 de noviembre de 2010	Comunicado del FOMC	La Reserva Federal decide adquirir más bonos de largo plazo del Tesoro por 600,000 millones de dólares.

#### *Programa de ampliación del plazo (MEP)*

9 de agosto de 2011	Comunicado del FOMC	De acuerdo con el FOMC, la tasa de interés de corto plazo permanecerá en mínimos por mucho tiempo y tomará nuevas medidas, de ser necesario.
---------------------	---------------------	--

26 de agosto de 2011      Discurso      El discurso de Bernanke en Jackson Hole.

21 de septiembre de 2011      Comunicado del FOMC      La Reserva Federal anuncia su programa de ampliación del vencimiento (MEP).

*Tercer programa de compras masivas de activos (LSAP3)*

22 de agosto de 2012      Minutas del FOMC      La Reserva Federal tomará nuevas medidas de ser necesario.

31 de agosto de 2012      Discurso (Jackson Hole)      Bernanke deja entrever una nueva expansión cuantitativa.

13 de septiembre de 2012      Comunicado del FOMC      La Reserva Federal anuncia una nueva expansión cuantitativa.

*Eventos en 2013*

20 de marzo de 2013      Comunicado del FOMC      La Reserva Federal mantendrá su política monetaria expansiva hasta que no se alcancen ciertos objetivos de empleo e inflación.

1 de mayo de 2013      Comunicado del FOMC      FOMC: la política monetaria expansiva se mantendrá por largo tiempo.

*Periodo de alusiones a la reducción de compras de activos*

22 de mayo de 2013      Minutas del FOMC y testimonio      Bernanke deja entrever el fin de la política monetaria expansiva.

19 de junio de 2013      Comunicado del FOMC      La Reserva Federal deja entrever que la disminución pudiera iniciar al año siguiente.

11 de julio de 2013      Minutas del FOMC y discurso (NBER)      Bernanke dice que el banco central podría seguir relajando la política monetaria en el futuro próximo.

30 de octubre de 2013      Comunicado del FOMC      La Reserva Federal decide mantener su política monetaria expansiva.

18 de diciembre de 2013      Comunicado del FOMC      Se anunciado oficialmente la reducción.

*Eventos en 2014*

17 de septiembre de 2014      Comunicado del FOMC      Anuncio de los principios y planes para normalizar la política monetaria.

29 de octubre de 2014      Comunicado del FOMC      Concluye el periodo de reducción. Inicia una orientación futura *indefinida*.



comunicados sobre la orientación futura de la política y algunos discursos de Bernanke que podrían suscitar posibles reacciones del mercado.

La gráfica 1 muestra las series de tiempo para el índice agregado de las EME, los rendimientos soberanos de América Latina y Estados Unidos (panel superior), junto con el índice agregado de las EME y los tipos de cambio de monedas latinoamericanas frente al dólar (segundo panel), y los índices del mercado accionario (panel inferior). Dicha gráfica proporciona una idea de la relación entre las fases de la política monetaria no convencional en Estados Unidos y el precio de los activos financieros en las EME. Primero, se observa un comovimiento de los rendimientos soberanos de Estados Unidos y de las EME (y latinoamericanas) que resulta más evidente en el LSAP1 y la reducción. Segundo, la relación entre las medidas no convencionales de política monetaria en Estados Unidos y los precios accionarios y el tipo de cambio de las EME no es tan evidente. Tercero, las series de precios de activos financieros latinoamericanos exhiben mayores fluctuaciones que el agregado correspondiente de series de EME.

La gráfica 2 muestra las series temporales correspondientes al agregado de llegada de capitales a diferentes regiones. Tras la crisis financiera mundial, los flujos de capital registraron una marcada tendencia al alza en la mayoría de las regiones de mercados emergentes y particularmente en América Latina, mientras el aumento fue menor las economías avanzadas.

## 2.1 Reacciones en los mercados emergentes (y latinoamericanos)

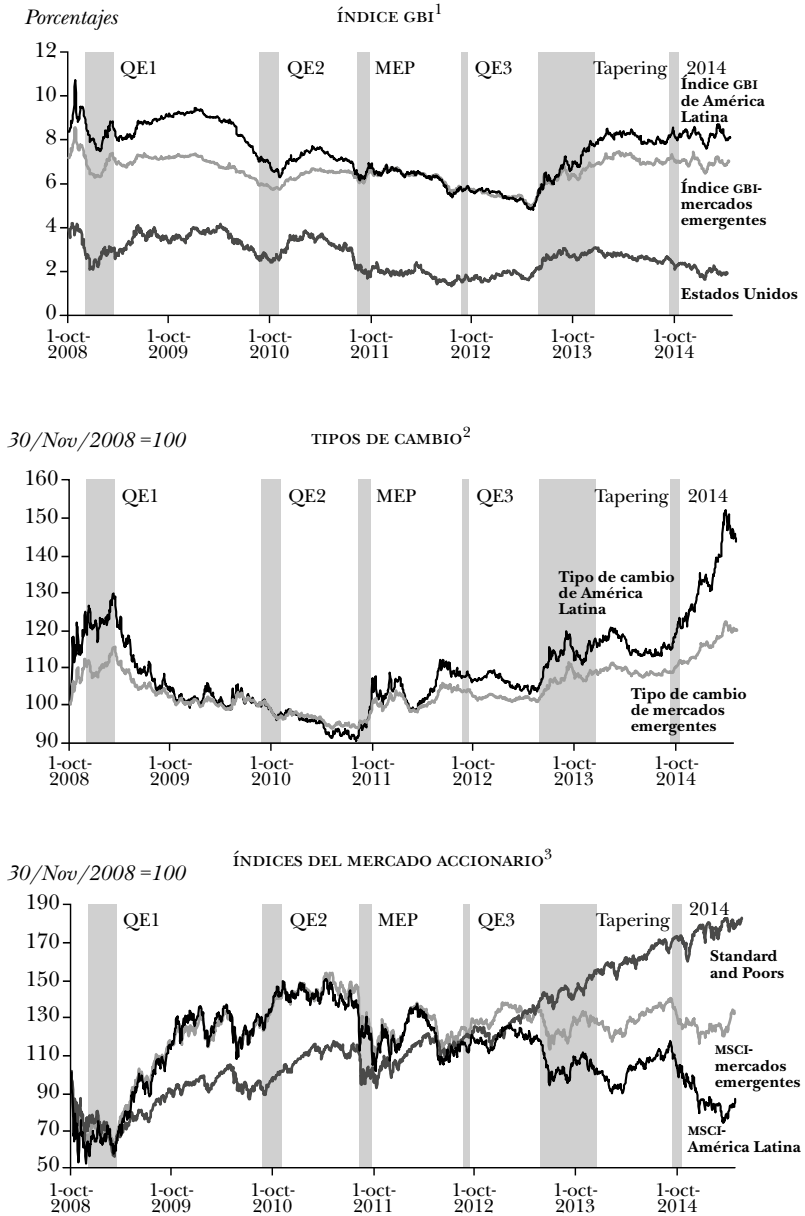
La especificación estándar de un estudio de eventos para comprobar el efecto de las medidas monetarias no convencionales sería:

$$\mathbf{1} \quad \Delta y_{it} = E_{it-1} [\Delta y_{it}] + \sum_{j=1}^{25} \beta_j * D_j + \varepsilon_{it},$$

donde  $\Delta y_{it}$  es la variación en la variable financiera de interés,  $E_{it-1} [\Delta y_{it}]$  denota la variación esperada en esta variable en

Gráfica 1

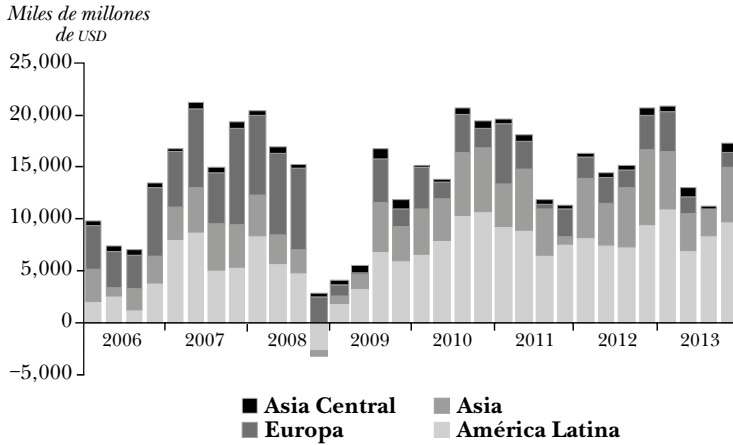
PRECIOS DE LOS ACTIVOS DE MERCADOS EMERGENTES  
Y VARIABLES FINANCIERAS DE EUA



Fuentes: <sup>1</sup>JP Morgan y Junta de Gobernadores de la Reserva Federal. <sup>2</sup> Fuentes nacionales y cálculos propios. <sup>3</sup> Standard and Poors, y Morgan Stanley.

Gráfica 2

**MERCADOS EMERGENTES: ENTRADAS DE CAPITAL  
CAMBIOS EN LA DISTRIBUCIÓN (2004-2013)**



Fuente: IFS, Fondo Monetario Internacional.

ausencia de choques y  $\beta_j$  es el coeficiente asociado con la variable ficticia de cada anuncio de política no convencional ( $D_j$ ).

En los cuadros 2, 3 y 4 se presentan las variaciones en dos días en los rendimientos soberanos, los tipos de cambio y los precios de acciones, respectivamente, en torno a las 25 fechas seleccionadas de los anuncios. Como referencia, en cada cuadro incluimos una primera columna que muestra las variaciones estimadas en la variable de Estados Unidos,<sup>3</sup> una segunda columna con las variaciones en el correspondiente índice agregado de las EME y una tercera columna con las respuestas en un índice agregado similar de América Latina. La cuarta y quinta columnas presentan los coeficientes para una regresión que considera como variables dependientes a cada uno

<sup>3</sup> Esta primera columna no se incluye en el caso de las variaciones en el tipo de cambio (cuadro 3).

de los activos no sólo con variación en el tiempo, sino también con una variación por país:

$$2 \quad \Delta y_{it} = E_{it-1} [\Delta y_{it}] + \sum_{j=1}^{25} \beta_j * D_j + \sum_{j=1}^{25} \gamma_j * Lat * D_j + \varepsilon_{it},$$

donde  $\beta_j$  es el coeficiente asociado a la variable ficticia de cada evento ( $D_j$ ) y  $\gamma_j$  se refiere al coeficiente de interacción de la variable ficticia del evento con una variable ficticia de América latina ( $Lat$ ). Por lo tanto, los coeficientes expuestos en la columna 4 ( $\beta_j$ ) representan la variación promedio de la variable dependiente en la fecha  $j$  para un país no latinoamericano, mientras que la suma de los coeficientes mostrados en las columnas 4 y 5 ( $\beta_j + \gamma_j$ ) representan la variación promedio de la variable dependiente en la fecha  $j$  para un país latinoamericano.<sup>4</sup>

Tal como Fratzscher *et al.* (2013), incluimos una serie de variables financieras que se comportan de modo similar al componente esperado de la variable de interés: la variable dependiente rezagada, la variación en el VIX, la variación en el rendimiento del bono soberano estadounidense a 10 años, un diferencial de liquidez (OIS de Estados Unidos a tres meses menos los títulos del Tesoro estadounidense a tres meses), la variación en el índice S&P500 y la variación en el índice accionario nacional (todos con fecha  $t-1$ ). También consideramos los efectos fijos de países. La alta frecuencia de la regresión (datos diarios) limitó la inclusión de variables reales como controles adicionales.

Los rendimientos estadounidenses (primera columna del cuadro 2) cayeron significativamente cerca de la fecha de los anuncios del LSAP1, excepto por el evento del 28 de enero 2009, cuando el rendimiento se elevó. Las fluctuaciones en los

<sup>4</sup> Cabe señalar que la muestra incluye sólo cinco países latinoamericanos (los cinco más grandes con inflación objetivo en la región). Por esta razón, los resultados no deberían extrapolarse a otras economías latinoamericanas, cuyas características, en muchos casos, son muy diferentes.

Cuadro 2

ESTUDIO DE EVENTO PARA VARIACIONES EN LOS RENDIMIENTOS SOBERANOS: DATOS DIARIOS

30 de noviembre de 2008 a 24 de abril de 2015

$$\Delta y_{it} = E_{t-1} [\Delta y_{it}] + \sum_{j=1}^{25} \beta_j * D_j + \sum_{j=1}^{25} \gamma_j * Lat * D_j + \varepsilon_{it}$$

Fechas	Rendimientos EUA	Índice GBI de América Latina		Efecto del evento ( $\beta$ )	Efecto de América Latina ( $\gamma$ )
		Índice GBI de América Latina	Índice GBI de América Latina		
<i>LSAPI</i>					
25 de noviembre de 2008	-33.84 <sup>c</sup>	-21.46 <sup>c</sup>	-22.24 <sup>b</sup>	-4.80 <sup>a</sup>	12.12 <sup>b</sup>
1 de diciembre de 2008	-26.46 <sup>c</sup>	-2.86	-25.04 <sup>b</sup>	-1.54	-40.16 <sup>c</sup>
16 de diciembre de 2008	-33.23 <sup>c</sup>	-16.86 <sup>b</sup>	12.74	-2.26 <sup>c</sup>	4.08
28 de enero de 2009	29.88 <sup>c</sup>	9.24	10.46	3.73	3.75
18 de marzo de 2009	-40.31 <sup>c</sup>	-5.86	9.84	-0.78	-1.44
<i>LSAP2</i>					
10 de agosto de 2010	-14.59 <sup>a</sup>	-2.96	-6.84	-1.31	-3.53
27 de agosto de 2010	5.28	4.14	7.36	-0.00	0.04
21 de septiembre de 2010	-14.25 <sup>a</sup>	-3.26	-2.84	2.28	-4.26
15 de octubre de 2010	0.64	1.34	3.66	2.40	4.80
3 de noviembre 2010	-12.58	-2.06	0.00	1.73	0.83
<i>MEP</i>					
9 de agosto de 2011	-19.87 <sup>b</sup>	-8.06	-13.14	-2.61	6.62
26 de agosto de 2011	5.33	-5.56	-10.44	1.13	-6.04
21 de septiembre de 2011	-22.57 <sup>c</sup>	17.24 <sup>b</sup>	21.36 <sup>b</sup>	2.82	14.16 <sup>b</sup>

*LSAP3*

22 de agosto de 2012	-13.87 <sup>a</sup>	-7.36	-11.94	-1.71	-0.14
31 de agosto de 2012	-6.47	-3.87	-1.94	-1.39	3.55
13 de septiembre de 2012	10.63	4.04	4.36	0.63	4.70
<i>Eventos en 2013</i>					
20 de marzo de 2013	2.19	2.01	3.06	0.02	3.45
1 de mayo de 2013	-4.49	-3.89	-1.84	-0.53	-0.66
22 de mayo de 2013	8.03	9.84	12.86	3.23	6.56
19 de junio de 2013	23.84 <sup>c</sup>	36.64 <sup>c</sup>	46.76 <sup>c</sup>	16.61 <sup>c</sup>	7.77
11 de julio de 2013	-7.56	-5.26	-9.54	-2.42	-1.06
30 de octubre de 2013	3.76	18.04 <sup>b</sup>	35.06 <sup>c</sup>	4.15	4.05
18 de diciembre de 2013	8.37	1.84	-0.24	3.64	4.95
<i>Eventos en 2014</i>					
17 de septiembre de 2014	4.15	1.54	0.02	1.94	3.03
29 de octubre de 2014	2.44	5.24	0.12	1.07	-0.75

Nota: en la columna 2 se presentan las variaciones en los rendimientos del bono soberano estadounidense a 10 años. En las columnas 3 y 4 se presentan las variaciones en los dos índices agregados. En las columnas 5 y 6 se presentan las variaciones promedio de países y su nivel de significancia. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan la significancia en los valores estándar de confianza del 10%, 5% y 1%.  $E_{it-1} [\Delta y_{it}]$  representa la variación esperada en la variable dependiente en ausencia de choques. Este componente esperado se registra incluyendo los siguientes controles (todos con fecha  $t-1$ ): la variable dependiente rezagada, la variación en el VIX, el cambio en el rendimiento del bono soberano estadounidense a 10 años, un diferencial de liquidez (OIS de Estados Unidos a tres meses menos el título del Tesoro estadounidense a tres meses), la variación en el índice S&P500, la variación en el índice accionario nacional y los efectos fijos de países.

Cuadro 3

**ESTUDIO DE EVENTO PARA VARIACIONES EN LOS TIPOS DE CAMBIO (DATOS DE DEPRECIACIONES): DATOS DIARIOS**  
30 de septiembre de 2008 a 24 de abril de 2015

$$\Delta y_{it} = E_{it-1} [\Delta y_{it}] + \sum_{j=1}^{25} \beta_j * D_j + \sum_{j=1}^{25} \gamma_j * Lat * D_j + \varepsilon_{it}$$

Fechas	Índice de las EME		Índice de América Latina		Efecto del evento ( $\beta$ )		Efecto de América Latina ( $\gamma$ )	
			LSAPI					
25 de noviembre de 2008	-0.76 <sup>a</sup>	-1.46	0.01	0.20				
1 de diciembre de 2008	0.89 <sup>b</sup>	0.81	-0.16	-0.40				
16 de diciembre de 2008	-0.96 <sup>b</sup>	-1.11	-1.00 <sup>c</sup>	0.14				
28 de enero de 2009	0.05	-0.69	1.13 <sup>c</sup>	-0.49				
18 de marzo de 2009	-0.74 <sup>a</sup>	-0.39	-0.53 <sup>b</sup>	2.07 <sup>c</sup>				
<i>LSAP2</i>								
10 de agosto de 2010	0.55	0.56	0.96 <sup>c</sup>	-0.57				
27 de agosto 2010	0.01	0.07	0.07	-0.12				
21 de septiembre de 2010	-0.36	-0.44	-0.39	0.56				
15 de octubre de 2010	0.19	0.07	0.80 <sup>c</sup>	-0.73				
3 de noviembre de 2010	-0.62	-0.99	-0.47 <sup>b</sup>	0.23				
<i>MEP</i>								
9 de agosto de 2011	0.19	0.42	-0.21	0.02				
26 de agosto de 2011	-0.35	-0.55	-0.42 <sup>a</sup>	0.07				
21 de septiembre de 2011	1.67 <sup>c</sup>	5.12 <sup>c</sup>	1.07 <sup>c</sup>	1.50 <sup>c</sup>				

<i>LSAP-3</i>				
22 de agosto de 2012	-0.19	0.17	-0.14	0.10
31 de agosto de 2012	-0.33	-0.95	-0.29	-0.15
13 de septiembre de 2012	-0.62	-1.00	-0.54 <sup>b</sup>	0.23
<i>Eventos en 2013</i>				
20 de marzo de 2013	0.08	0.11	0.13	-0.07
1 de mayo de 2013	-0.21	0.27	-0.20	0.29
22 de mayo de 2013	0.51	0.66	0.30	0.05
19 de junio de 2013	1.46 <sup>c</sup>	3.43 <sup>c</sup>	1.08 <sup>c</sup>	0.87 <sup>a</sup>
11 de julio de 2013	-0.34	-0.42	-0.17	0.02
30 de octubre de 2013	0.32	0.83	0.33	0.19
18 de diciembre de 2013	0.51	0.82	0.64 <sup>c</sup>	-0.04
<i>Eventos en 2014</i>				
17 de septiembre de 2014	0.27	0.65	0.44 <sup>a</sup>	-0.19
29 de octubre de 2014	-0.02	-1.80 <sup>a</sup>	0.37	-0.98 <sup>b</sup>

Nota: en las columnas 2 y 3 se presentan las variaciones en los dos índices agregados. En las columnas 3 y 4 se exponen las variaciones promedio de países y su nivel de significancia. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan la significancia en los valores estándar de confianza del 10%, 5% y 1%.  $E_{it-1}[\Delta y_{it}]$  representa la variación esperada en la variable dependiente en ausencia de choques. Este componente esperado se registra incluyendo los siguientes controles (todos con fecha  $t-1$ ): la variable dependiente rezagada, la variación en el VIX, el cambio en el rendimiento del bono soberano estadounidense a 10 años, un diferencial de liquidez (OIS de Estados Unidos a tres meses menos los bonos del Tesoro estadounidense a tres meses), la variación en el índice S&P500, la variación en el índice accionario nacional y los efectos fijos de países.



Cuadro 4

**ESTUDIO DE EVENTO PARA VARIACIONES EN EL ÍNDICE DEL MERCADO DE VALORES: DATOS DIARIOS**  
30 de noviembre de 2008 a 24 de abril de 2015

$$\Delta y_{it} = E_{it-1} [\Delta y_{it}] + \sum_{j=1}^{25} \beta_j * D_j + \sum_{j=1}^{25} \gamma_j * Lat * D_j + \varepsilon_{it}$$

Fechas	S&P 500 de		Índice MSCI de		Índice MSCI de		Efecto del evento ( $\beta$ )		Efecto de América	
	EUA	las EME	América Latina	América Latina	Latina ( $\gamma$ )					
<i>LSAPI</i>										
25 de noviembre de 2008	4.12 <sup>b</sup>	5.66 <sup>c</sup>	6.23 <sup>b</sup>	6.23 <sup>b</sup>	0.19	-1.28				
1 de diciembre de 2008	-5.38 <sup>c</sup>	-4.94 <sup>b</sup>	-7.99 <sup>c</sup>	-7.99 <sup>c</sup>	-0.58	1.34				
16 de diciembre de 2008	4.04 <sup>b</sup>	4.12 <sup>a</sup>	6.25 <sup>b</sup>	6.25 <sup>b</sup>	0.65	1.93 <sup>b</sup>				
28 de enero de 2009	-0.15	2.50	2.49	2.49	-0.75 <sup>a</sup>	-0.49				
18 de marzo de 2009	0.67	2.81	3.10	3.10	0.44	-0.28				
<i>LSAP2</i>										
10 de agosto de 2010	-3.49 <sup>a</sup>	-3.38	-3.80	-3.80	-1.67 <sup>c</sup>	-0.37				
27 de agosto de 2010	0.08	0.59	0.66	0.66	0.18	-0.07				
21 de septiembre de 2010	-0.82	0.31	-0.22	-0.22	-0.54	-0.02				
15 de octubre de 2010	0.84	-1.37	-0.18	-0.18	-0.52	0.00				
3 de noviembre de 2010	2.22	2.34	3.07	3.07	1.03 <sup>b</sup>	-0.24				
<i>MEP</i>										
9 de agosto de 2011	0.03	-1.01	3.79	3.79	0.18	5.15 <sup>c</sup>				
26 de agosto de 2011	4.30 <sup>b</sup>	3.19	4.12	4.12	1.34 <sup>c</sup>	1.57 <sup>a</sup>				
21 de septiembre de 2011	-6.12 <sup>c</sup>	-7.47 <sup>c</sup>	-9.57 <sup>c</sup>	-9.57 <sup>c</sup>	-3.55 <sup>c</sup>	-0.32				

*LSAP-3*

22 de agosto de 2012	-0.87	-0.20	-0.80	-0.10	-0.23
31 de agosto de 2012	0.42	0.84	0.92	0.96 <sup>b</sup>	-0.78
13 de septiembre de 2012	1.95	3.58 <sup>a</sup>	3.58	1.10	-0.09
<i>Eventos en 2013</i>					
20 de marzo de 2013	-0.25	-0.30	-0.22	-0.03	0.34
1 de mayo de 2013	-0.09	-0.26	-1.07	0.07	-0.01
22 de mayo de 2013	-1.20	-2.17	-1.43	-1.11 <sup>c</sup>	1.19
19 de junio de 2013	-3.94 <sup>b</sup>	-4.78 <sup>b</sup>	-6.57 <sup>b</sup>	-3.03 <sup>c</sup>	-0.23
11 de julio de 2013	1.58	3.19	1.84	1.34 <sup>c</sup>	-0.73
30 de octubre de 2013	-0.96	-0.28	-1.05	-0.56	0.22
18 de diciembre de 2013	1.52	-0.04	0.72	-0.54	0.54
<i>Eventos en 2014</i>					
17 de septiembre de 2014	0.53	0.16	-1.16	0.44	-0.94
29 de octubre de 2014	0.40	1.46	2.27	0.18	-0.32

Nota: en la columna 2 se presentan las variaciones en los rendimientos del S&P500. En las columnas 2 y 3 se presentan las variaciones en los dos índices agregados. En las columnas 4 y 5 se reportan las variaciones promedio de países y su nivel de significancia. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan la significancia en los niveles estándar de confianza del 10%, 5% y 1%.  $E_{t-1}[\Delta y_t]$  representa la variación esperada en la variable dependiente en ausencia de choques. Este componente esperado se registra al incluir los siguientes controles (todos con fecha  $t-1$ ): la variable dependiente rezagada, la variación en el VIX, el cambio en el rendimiento del bono soberano estadounidense a 10 años, un diferencial de liquidez (Ois de Estados Unidos a tres meses menos títulos del Tesoro estadounidense a tres meses), la variación en el índice S&P500, la variación en el índice S&P500 y los efectos fijos de países.

rendimientos estadounidenses son más pequeñas y menos significativas cerca de la fecha del LSAP2 y LSAP3, y de nuevo son significativas cerca de la fecha de dos anuncios del MEP. Por último, el único suceso de repliegue significativo de los rendimientos ocurrió el 19 de junio de 2013, cuando el FOMC dejó entrever que la reducción podría iniciar en 2014. Los otros activos estadounidenses, como el índice del mercado de valores (mostrado en el cuadro 4), ostentan resultados más mixtos. La cantidad de sucesos significativos es más baja y en algunos casos se observa una reducción después de los anuncios de medidas expansivas mediante la expansión cuantitativa.

Ahora, en cuanto a los activos extranjeros, las variaciones en el índice agregado de rendimiento de las EME (GBI\_EM en la columna 2 del cuadro 2) son menos uniformes y de menor magnitud. Como en el caso de Estados Unidos, los sucesos más significativos son los ocurridos cerca de las fechas del LSAP1 y la reducción. Las variaciones en los tipos de cambio de las EME y en los índices bursátiles son relevantes en torno a esas mismas fechas, aunque por lo general con una significancia más baja. Los resultados para el índice agregado de rendimientos de América Latina (columna 3 en el cuadro 2) son similares y, en varios casos, más elevados. La respuesta diferenciada de los activos ya ha sido expuesta por Bowman *et al.* (2015), entre otros. En términos más generales, la dilución del efecto de los distintos programas de QE ha sido documentado para la economía estadounidense (por ejemplo, Krishnamurthy y Vissing-Jorgensen, 2011) y para el resto del mundo (por ejemplo, Fratzscher *et al.*, 2013).

Las dos últimas columnas del cuadro 2 nos permiten ver si los movimientos en los rendimientos soberanos cerca de la fecha de eventos relevantes son significativos una vez que consideramos las variables sustitutas del componente esperado del rendimiento y permitimos la variabilidad por país, y si tales reacciones difieren en los países latinoamericanos respecto a otras economías de mercado emergentes. Los rendimientos de las EME bajaron dos puntos básicos en promedio dentro

del periodo del LSAP1 y su descenso fue más significativo después del anuncio del 16 diciembre de 2008, cuando la Reserva Federal recortó a cero la tasa de fondos federales. No encontramos una respuesta diferenciada sistemática en los países latinoamericanos.

La dilución del efecto de los programas de QE subsecuentes sobre las economías emergentes es claro porque los movimientos en los rendimientos no son significativos entre 2010 y 2012. No obstante, cuando se puso en marcha la Operación Twist, en septiembre de 2011, en América Latina se dio un incremento significativo de las tasas de interés. Por último, durante el periodo de la reducción, los rendimientos se elevaron alrededor de junio de 2013. La magnitud de la variación en los rendimientos fue más elevada que la observada durante el periodo del LSAP1 y la reacción en los países latinoamericanos no fue significativamente diferente.

Un choque monetario que reduce los rendimientos en Estados Unidos también genera una apreciación de las monedas de las EME (cuadro 3) y un alza en los índices bursátiles de estas economías (cuadro 4). En contraste con los resultados de Fratzscher *et al.* (2013), no encontramos pruebas de una apreciación significativa del dólar durante el periodo del LSAP1 que hubiera favorecido una redistribución de carteras mediante venta de activos de emergentes y compra de activos estadounidenses.

Llama la atención que los movimientos en los tipos de cambio y las bolsas de las EME son más significativos cuando consideramos el componente esperado en las variaciones de estas variables, así como la dimensión entre países de los datos, que cuando analizamos los índices agregados. Y encontramos más sucesos significativos para el coeficiente de las EME con estos dos activos que con los rendimientos. El LSAP1 ocasionó una depreciación del dólar el 16 de diciembre de 2008, y una subida de sólo el 2% en los índices bursátiles latinoamericanos.<sup>5</sup> No obstante, los otros eventos no tuvieron el signo de coeficiente esperado. En el caso de las fluctuaciones cambiarias, la

---

<sup>5</sup> Cuando el análisis de regresión se repitió omitiendo a los cinco

depreciación después de que el FOMC anunció la reducción en junio de 2013 fue mucho mayor en América Latina. Este mismo patrón también se observó alrededor de marzo de 2009, cuando se anunció el LSAP1; sin embargo, en este caso, América Latina y el agregado de EME se movieron en direcciones opuestas. El anuncio del MEP en septiembre de 2011 tuvo un efecto negativo significativo sobre los mercados de valores internacionales e indujo una redistribución de cartera entre países concentrada en los bonos, en especial con venta de los latinoamericanos y compra de los estadounidenses, lo que apreció significativamente el dólar, en particular frente a las monedas latinoamericanas. Después de la reunión del FOMC en octubre de 2014, cuando concluyó el proceso de reducción y se anunció una política de orientación para el futuro indefinida, el agregado de monedas latinoamericanas se apreció frente al dólar. Por tanto, parece que los tipos de cambio latinoamericanos, en unos cuantos casos, fueron más vulnerables a algunos de los choques monetarios en Estados Unidos. De igual modo, hay pruebas de una reacción mucho más significativa de las bolsas latinoamericanas en tres eventos: el anuncio del 16 de diciembre de 2008; y del 9 de agosto 2011, cuando el FOMC aseguró que las tasas de interés seguirían excepcionalmente bajas hasta mediados de 2013; y el discurso de Bernake en Jackson Hole el 26 de agosto de 2011.

En síntesis, un sencillo análisis de series temporales de las políticas monetarias no convencionales muestra que estas han tenido un efecto más significativo en los precios de los activos de las EME después del LSAP1 (2008-2009) y los periodos de reducción (2013), con cierta sobre-reacción de los activos latinoamericanos. Comparando el precio de los tres activos, el tipo de cambio es la variable con más eventos significativos, en consonancia con la relevancia del canal cambiario en la transmisión de los choques monetarios a las economías emergentes (Taylor, 2013).

---

países con el ingreso per cápita más elevado, los sucesos significativos y sus coeficientes prácticamente no varían.

### 3. TRANSMISIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA ESTADOUNIDENSE

En esta sección se analiza qué papel desempeñan las características de cada país en las reacciones de los mercados financieros a las acciones de política de la Reserva Federal. Primero utilizaremos el marco del estudio de evento y analizaremos las diferencias de transmisión entre los sucesos positivos y negativos previamente identificados. En la segunda parte, estudiaremos la heterogeneidad de los países en conjuntos de datos mensuales para modelar un canal de transmisión específico. En ambos casos, someteremos a prueba si los países latinoamericanos siguen patrones diferentes de reacción a los anuncios de política exógenos en comparación con la muestra de economías de mercados emergentes (EME).

Las características de los países se detallan en el anexo 1 y pueden clasificarse en cuatro categorías: 1) fundamentos macroeconómicos: crecimiento del PIB, inflación y deuda pública a PIB; 2) condiciones de los mercados financieros: diferencial de CDS y tasa de política; 3) condiciones externas: reservas a PIB, cuenta corriente a PIB, deuda externa a PIB, deuda externa de corto plazo a PIB, posición bancaria neta a PIB, flujos de cartera a PIB, desviación del tipo de cambio nominal y variación acumulada del tipo de cambio real; y 4) características estructurales: un índice de apertura financiera, exportaciones a EUA a PIB y capitalización del mercado de valores (en relación con el PIB). Obsérvese que las condiciones externas incluyen dos indicadores del tipo de cambio que miden las ganancias en competitividad durante el periodo más reciente y que, en las variables estructurales, hemos incluido la capitalización bursátil como variable sustituta del tamaño del mercado financiero.

Algunas de estas características pudieran representar vulnerabilidades del país en el sentido de que la reacción del mercado de esos activos del país podría ser más fuerte ante un choque exógeno. Otras representan fortalezas del país, y la reacción del mercado al anuncio de política monetaria de

Estados Unidos pudiera estar correlacionada negativamente con ellas. Sin embargo, para las variables que miden el grado de integración financiera y real, así como la variación en la competitividad, el efecto pudiera ser más incierto.

### **3.1 Reacción del mercado y características de países: muestra de eventos de política monetaria no convencional**

Inicialmente estimamos una serie de regresiones agrupando los 25 sucesos de política previamente identificados en las 20 EME. La variable dependiente  $\Delta y_{ij}$  es la variación de dos días en el precio de uno de los tres activos financieros considerados en el país  $i$  y en la fecha del evento  $j$ . Las variables explicativas, además del efecto fijo del país, incluyen cada una de las características del país ( $CC_{it-1}$ ), una variable ficticia ( $D_j^s$ ) para los eventos seleccionados que fueron significativos (de manera positiva o negativa) en la regresión de series temporales previas, y la interacción entre las variables ficticias significativas de eventos y las características del país. La especificación es la siguiente:

$$3 \quad \Delta y_{ij} = E_{it-1} [\Delta y_{ijt}] + \beta D_j^s + \gamma CC_{it-1} + \delta D_j^s CC_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

La regresión con un suceso positivo considera la fecha del primer programa de compra de activos (16 de diciembre de 2008) que resultó significativa en las economías emergentes o latinoamericanas en la regresión 2. Y la regresión con el evento negativo considera la fecha significativa de 19 de junio de 2013, durante las aseveraciones de la Reserva Federal acerca del abandono gradual de las políticas monetarias no convencionales. Utilizamos el mismo grupo de controles que en el estudio de evento y todas las características se rezagan un mes para evitar correlación con el término de error.

En el cuadro 5 se presentan los resultados de la regresión para variaciones en los rendimientos de bonos soberanos. Para cada característica de países, en el lado izquierdo del cuadro se consignan los coeficientes estimados para la regresión con

Cuadro 5

**EFFECTO DE LOS PERIODOS DEL LSAP1 Y DE LA TAPERING TALK  
SOBRE LOS RENDIMIENTOS DE MERCADOS EMERGENTES  
Y SU RELACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PAÍSES**

$$\Delta y_{ij} = E_{it-1} [\Delta y_{it}] + \beta D_j^s + \gamma CC_{it-1} + \delta D_j^s CC_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

	<i>Periodo del LSAP1</i>		<i>Periodo de tapering talk</i>	
	<i>Variable ficticia</i> ( $\beta$ )	<i>Variable ficticia*CC</i> ( $\delta$ )	<i>Variable ficticia</i> ( $\beta$ )	<i>Variable ficticia*CC</i> ( $\delta$ )
<i>Variables macroeconómicas</i>				
PIB	-0.096	-0.007	0.155 <sup>c</sup>	-0.000
Inflación	0.245 <sup>c</sup>	-0.059 <sup>c</sup>	0.109 <sup>a</sup>	0.013
Deuda	-0.060	-0.001	0.230 <sup>c</sup>	-0.002
<i>Condiciones del mercado</i>				
Tasa de política	0.068	-0.027 <sup>c</sup>	0.222 <sup>b</sup>	-0.012
CDS	0.578 <sup>c</sup>	-0.002 <sup>c</sup>	0.164	0.000
<i>Variables externas</i>				
Cuenta corriente a PIB	-0.139 <sup>c</sup>	0.010 <sup>a</sup>	0.151 <sup>c</sup>	-0.012 <sup>a</sup>
Reservas a PIB	-0.272 <sup>c</sup>	0.005 <sup>c</sup>	0.189 <sup>c</sup>	-0.001
Deuda externa a PIB	-0.140	0.000	0.166 <sup>b</sup>	-0.000
Flujos de cartera a PIB	-0.136 <sup>b</sup>	0.004	0.108	0.020
Posición bancaria neta a PIB	-0.138 <sup>b</sup>	0.002	0.149 <sup>c</sup>	-0.003
Desviación del tipo de cambio	-0.120 <sup>a</sup>	-0.001	0.178 <sup>c</sup>	-0.002
Tipo de cambio real	-0.121 <sup>b</sup>	0.002	0.153 <sup>c</sup>	-0.000
<i>Variables estructurales</i>				
Tamaño del mercado (capitalización a PIB)	-0.145 <sup>c</sup>	0.000	0.152 <sup>c</sup>	-0.000
Integración real (exportaciones a EUA a PIB)	-0.141 <sup>b</sup>	0.006	0.140 <sup>c</sup>	0.001
Integración financiera (índice Chinn-Ito)	-0.145 <sup>b</sup>	0.016	0.153 <sup>c</sup>	0.019

Notas: en este cuadro se presenta la serie de regresiones que agrupa los 25 eventos de política en las 20 EME. Cada renglón contiene los resultados de regresión para una de las características del país (CC) y el correspondiente periodo del evento. En el periodo del LSAP1, la fecha considerada es 16 de diciembre de 2008. En el periodo de la *tapering talk*, la fecha es 19 de junio de 2013. No se consignan los coeficientes de las características generales de los países. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan significancia en los niveles estándar de confianza del 10%, 5% y 1%.  $E_{it-1} [\Delta y_{it}]$  representa la variación esperada en la variable dependiente en ausencia de choques. Este componente esperado se registra incluyendo los siguientes controles (todos con fecha  $t-1$ ): la variable dependiente rezagada, la variación en el VIX, la variación en el rendimiento del bono soberano estadounidense a 10 años, un diferencial de liquidez (OIS de Estados Unidos a tres meses menos el bono del Tesoro a tres meses), la variación en el índice S&P500 y los efectos fijos del país.



la variable ficticia bajo el evento significativo LSAP1 y la interacción de la variable ficticia con las características. En el lado derecho del cuadro se exponen los resultados de la regresión bajo un evento significativo de reducción.<sup>6</sup>

Primero, la variable ficticia para la mayoría de las características del país es significativa y tiene un efecto negativo para los eventos del LSAP1 (reducción de tasas) y un efecto positivo para los eventos de reducción (aumento de rendimientos). En contraste, la tasa de inflación y el CDS se correlacionan positivamente con el primer evento de política monetaria no convencional. En general, la significancia cerca de la fecha de estos eventos, su signo y su magnitud es congruente con las estimaciones promedio de evento en el cuadro 2.

Un segundo resultado es que una cantidad de coeficientes de interacción (cinco) son significativos bajo el LSAP1, mientras que no lo son bajo los eventos de la *tapering*. Por lo tanto, podemos decir respecto al efecto que la *tapering* repercutió de manera más indiscriminada en las EME, mientras que el LSAP1 tuvo un efecto diferenciado entre países que dependió de las características de cada uno. Durante el periodo del LSAP1, los países con una tasa de inflación más alta, un mayor diferencial de CDS y tasas de política más elevadas reaccionaron con mayor intensidad al choque monetario de Estados Unidos, mientras que los países con un superávit de cuenta corriente más elevado o mayores rendimientos de reservas tuvieron una reacción más leve. La intensidad de estos efectos no es despreciable: un incremento de una desviación estándar en el CDS (92.4pb), la tasa de inflación (2.9%) y la tasa de política (2.8%) implica una reducción adicional en los rendimientos soberanos, tras haberse anunciado el LSAP1, de 20 pb, 17 pb y 8 pb, respectivamente, mientras que un incremento de una desviación estándar en el coeficiente de reservas a PIB (28%)

---

<sup>6</sup> No presentamos los coeficientes generales de vulnerabilidad porque sólo nos interesan los efectos en torno a la fecha de los eventos de política significativos.

y en el de cuenta corriente a PIB (6.28%) implica un aumento de 14 pb y 6 pb, respectivamente, en los rendimientos soberanos tras anunciarse el LSAPL.

Los resultados son menos relevantes cuando la variable dependiente es la variación en el tipo de cambio durante el evento LSAPL (ver cuadro 6). La variable ficticia para ese evento es significativa sólo en algunas regresiones y sólo una característica de países que interactúa significativamente con el primer grupo de políticas no convencionales de la Reserva Federal fue significativa también en la regresión de los rendimientos: la tasa de política nacional. En contraste, algunas de las características de país se volvieron significativas al interactuar con el periodo de la *tapering*: los países con un mayor crecimiento del producto y mayores reservas experimentaron una menor depreciación de su moneda.

Por lo tanto, durante el periodo de LSAPL, hay efectos diferenciados de las tasas de interés soberanas dependiendo de las variables sustitutas de las vulnerabilidades y fortalezas de dichas economías. Sin embargo, las reacciones de los rendimientos de bonos en torno a los dos primeros meses del proceso de *tapering* son congruentes con el efecto indiscriminado de los eventos previos en este proceso, aunque la diferenciación de los mercados poco a poco fue cobrando más importancia (Sahay *et al.*, 2014). Asimismo, cuando el análisis se realizó con los tipos de cambio, encontramos que el efecto de las alusiones a la *tapering* estuvo relacionado de modo significativo con algunos fundamentos macroeconómicos. Por lo tanto, los resultados con este activo son más acordes con los de Mishra *et al.* (2014).

A continuación, analizamos si hay otros efectos específicos de América Latina además de los registrados por las características de país. Con este fin, repetimos la estimación de la ecuación 3, agregando un efecto de interacción con una variable ficticia latinoamericana (*Lat*) a cada una de las variables anteriores consideradas. La especificación es:

$$\Delta y_{ij} = E_{i-1} [\Delta y_{it}] + \beta D_j^s + \gamma CC_{i-1} + \delta D_j^s CC_{i-1} + \eta Lat D_j^s + \lambda Lat CC_{i-1} + \rho Lat D_j^s CC_{i-1} + \varepsilon_{it}.$$

Cuadro 6

**EFFECTO DE LOS PERIODOS DEL LSAP1 Y LA TAPERING TALK SOBRE LOS TIPOS DE CAMBIO DE LAS EME Y SU RELACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS DE PAÍS**

$$\Delta y_{ij} = E_{it-1}[\Delta y_{it}] + \beta D_j^s + \gamma CC_{it-1} + \delta D_j^s CC_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

	<i>Periodo del LSAP-1</i>		<i>Periodo de la tapering talk</i>	
	<i>Variable ficticia</i> ( $\beta$ )	<i>Variable ficticia*CC</i> ( $\delta$ )	<i>Variable ficticia</i> ( $\beta$ )	<i>Variable ficticia*CC</i> ( $\delta$ )
<i>Variables macroeconómicas</i>				
PIB	-1.124 <sup>b</sup>	0.097	1.828 <sup>c</sup>	-0.295 <sup>c</sup>
Inflación	-0.446	-0.062	0.897 <sup>b</sup>	0.012
Deuda	-0.590	-0.006	-0.026	0.021 <sup>b</sup>
<i>Condiciones del mercado</i>				
Tasa de referencia	0.157	-0.125 <sup>a</sup>	0.679	0.104
CDS	0.567	-0.003	-0.075	0.007
<i>Variables externas</i>				
Cuenta corriente a PIB	-0.917 <sup>c</sup>	0.054	0.949 <sup>c</sup>	-0.058
Reservas a PIB	-1.186 <sup>c</sup>	0.013	1.500 <sup>c</sup>	-0.016 <sup>b</sup>
Deuda externa a PIB	0.124	-0.033 <sup>b</sup>	0.284	0.023 <sup>b</sup>
Inversión de cartera a PIB	-0.999 <sup>b</sup>	0.031	1.160 <sup>b</sup>	0.012
Posición bancaria neta a PIB	-1.018 <sup>b</sup>	0.011	1.175 <sup>c</sup>	-0.004
Desviación del tipo de cambio	-0.424	-0.024	1.316 <sup>c</sup>	0.007
Tipo de cambio real	-0.669 <sup>a</sup>	-0.019	1.086 <sup>c</sup>	0.016
<i>Variables estructurales</i>				
Tamaño del mercado (capitalización a PIB)	-0.879 <sup>b</sup>	0.001	1.145 <sup>c</sup>	-0.002 <sup>a</sup>
Integración real (exportaciones a EUA a PIB)	-0.772 <sup>a</sup>	0.012	0.759 <sup>b</sup>	0.026
Integración financiera (índice Chinn-Ito)	-0.547	-0.302	0.866 <sup>c</sup>	0.269

Notas: en este cuadro se presenta la serie de regresiones que agrupa los 25 sucesos de política en las 20 EME. Cada renglón contiene los resultados de la regresión para una de las características de países (CC) y el correspondiente periodo del evento. En el periodo del LSAP1, la fecha considerada es 16 de diciembre 2008. En el periodo de la *tapering talk*, la fecha es 19 de junio 2013. No se presentan los coeficientes de características generales del país. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan significancia en los niveles estándar de confianza del 10%, el 5% y el 1%.  $E_{it-1}[\Delta y_{it}]$  representa la variación esperada en la variable dependiente en ausencia de choques. Este componente esperado se registra incluyendo los siguientes controles (todos con fecha  $t-1$ ): la variable dependiente rezagada, la variación en el VIX, la variación en el rendimiento del bono soberano estadounidense a 10 años, la variación en el índice S&P500 y los efectos fijos de país.

Los resultados de la estimación para la ecuación 4 con los rendimientos soberanos como variable dependiente y bajo los eventos de LSAP1 relevantes se muestran en el cuadro 7.<sup>7</sup> Como en la regresión anterior, encontramos interacciones negativas y significativas de la variable ficticia con las características de país y con el signo esperado para las mismas variables: inflación, diferenciales de CDS, tasas de política, reservas y cuenta corriente. Pero la interacción entre el evento LSAP1 y la variable ficticia *Lat* es apenas significativa para unos pocos casos. Un resultado similar se obtiene para la regresión con la variable ficticia para los eventos de la *tapering talk* y la interacción con la variable ficticia *Lat*.

Consideramos que los resultados de la regresión son una evidencia débil de un efecto independiente proveniente de las economías latinoamericanas, una vez que se toman en cuenta las características de país para explicar la heterogeneidad de las EME al enfrentar choques de la política monetaria de Estados Unidos. Ese resultado de diseminación está acorde con la evidencia débil encontrada para la sobre-reacción del precio de los activos latinoamericanos en la sección de estudio de evento.

### 3.2 Canales de transmisión

En esta sección se estima un modelo sencillo para la transmisión de la política monetaria no convencional de Estados Unidos. Su propósito es analizar si la reacción observada en el precio de los activos de las economías emergentes en el estudio de evento (segunda sección) corresponde a la reacción implícita en el modelo.

Empleamos la especificación de Bowman *et al.* (2015), que distingue el efecto de la política monetaria por medio de los rendimientos del bono soberano a 10 años ( $\Delta Y_{sovt}^{US}$ ) y los diferenciales de bonos corporativos de alto rendimiento ( $\Delta Y_{hyt}^{US}$ ):

---

<sup>7</sup> La magnitud de los efectos es similar a la de los resultados expuestos en el cuadro 5.

Cuadro 7

**EFFECTO DE LA LSAP1 SOBRE LOS RENDIMIENTOS DE ECONOMÍAS EMERGENTES Y LATINOAMERICANAS DEPENDIENDO DE SUS CARACTERÍSTICAS DE PAÍS**

$$\Delta y_{ij} = E_{it-1}[\Delta y_{it}] + \beta D_j^s + \gamma CC_{it-1} + \delta D_j^s CC_{it-1} + \eta LatD_j^s + \lambda LatCC_{it-1} + \rho LatD_j^s CC_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

	<i>Variable ficticia</i> ( $\beta$ )	<i>Variable ficticia*CC</i> ( $\delta$ )	<i>Variable ficticia *Lat</i> ( $\eta$ )	<i>Variable ficticia *Lat*CC</i> ( $\rho$ )
<i>Variables macroeconómicas</i>				
PIB	-0.092	-0.015	-0.034	0.026
Inflación	0.253 <sup>c</sup>	-0.066 <sup>c</sup>	-0.458	0.086 <sup>a</sup>
Deuda	-0.207 <sup>b</sup>	0.001	0.419 <sup>b</sup>	-0.009 <sup>b</sup>
<i>Condiciones del mercado</i>				
Tasa de política	-0.007	-0.025 <sup>b</sup>	0.378 <sup>a</sup>	-0.023
CDS	0.546 <sup>c</sup>	-0.002 <sup>c</sup>	-0.494	0.002
<i>Variables externas</i>				
Cuenta corriente a PIB	-0.186 <sup>c</sup>	0.014 <sup>b</sup>	-0.360	-0.271 <sup>b</sup>
Reservas a PIB	-0.355 <sup>c</sup>	0.006 <sup>c</sup>	-0.052	0.014
Deuda externa a PIB	-0.171	-0.000	-0.226	0.014 <sup>b</sup>
Inversión de cartera a PIB	-0.190 <sup>b</sup>	0.005	0.114	0.009
Posición bancaria neta a PIB	-0.192 <sup>b</sup>	0.002	0.149	0.000
Desviación del tipo de cambio	-0.179 <sup>b</sup>	0.003	0.147 <sup>a</sup>	-0.008
Tipo de cambio real	-0.147 <sup>b</sup>	0.002	0.099	0.002
<i>Variables estructurales</i>				
Tamaño del mercado (capitalización a PIB)	-0.177 <sup>c</sup>	0.000	-0.090	0.005
Integración real (exportaciones a EUA a PIB)	-0.217 <sup>c</sup>	0.017	0.209 <sup>a</sup>	-0.022
Integración financiera (índice Chinn-Ito)	-0.154 <sup>b</sup>	-0.011	-0.069	0.137

Notas: en este cuadro se presenta la serie de regresiones que agrupa los 25 eventos de política en las 20 EME. Cada renglón contiene los resultados de regresión para una de las características de países (CC) y el correspondiente periodo del evento. En el periodo del LSAP1, la fecha considerada es 16 de diciembre de 2008. No se presentan coeficientes de las características generales de país. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan significancia en los niveles estándar de confianza del 10%, el 5% y el 1%.  $E_{it-1}[\Delta y_{it}]$  representa la variación esperada en la variable dependiente en ausencia de choques. Este componente esperado se registra incluyendo los siguientes controles (todos con fecha  $t-1$ ): la variable dependiente rezagada, la variación en el VIX, la variación en el rendimiento del bono soberano estadounidense a 10 años, la variación en el índice S&P500 y los efectos fijos por país.

$$5 \quad \Delta y_{it} = \alpha_i + \delta \Delta y_{it-1} (\beta_1 + \beta_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{sout}^{US} + (\gamma_1 + \gamma_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{hyt}^{US} + \delta Z_t + \varepsilon_{it}.$$

Así, caracterizamos la transmisión de los choques monetarios en Estados Unidos mediante el canal de tasas de interés ( $\Delta Y_{sout}^{US}$ ) y el canal de riesgo ( $\Delta Y_{hyt}^{US}$ ) que se ha encontrado para la economía estadounidense en el límite inferior de cero.<sup>8</sup> La especificación considera cómo las diferencias en los efectos de contagio internacionales pudieran depender de las características de cada país ( $CC_{it-1}$ ), en consonancia con la evidencia presentada en la sección previa cerca de la fecha de los eventos de política. La especificación 5 también incluye un conjunto de variables de control ( $Z_t$ ) para explicar la variación en los precios de activos de las EME: el índice VIX, la variación en el índice de precios de productos básicos y la variación en las ganancias del índice S&P500. Las incluimos contemporáneamente porque creemos que no los afecta la variación en las variables financieras de los países. Asimismo, la variable dependiente rezagada se incluye para considerar el componente de autocorrelación. El modelo se estima con datos mensuales del periodo entre octubre de 2008 y diciembre de 2014.

Los resultados de la estimación, que incluye una característica de país a la vez para rendimientos, tipo de cambio e índice bursátil, se consignan en los cuadros 8, 9 y 10, respectivamente. Las desviaciones estándar de los coeficientes estimados se computan utilizando el método SUR con el fin de corregir la posible correlación transversal y temporal de los residuos. Informamos los coeficientes de las interacciones de las características de países con las variaciones tanto en los rendimientos soberanos de Estados Unidos y los bonos corporativos de alto rendimiento ( $\beta_2$  y  $\gamma_2$ ) y su valor significativo. Más adelante (cuadro 11) informamos los resultados de la estimación conjunta para los rendimientos soberanos,

<sup>8</sup> Más precisamente, nos apegamos a Bowman *et al.* (2015), quienes se basan en los resultados de Wright (2012), Rogers *et al.* (2014) y Bowman *et al.* (2015) respecto a que los choques de la política monetaria de Estados Unidos tienen un efecto significativo en los rendimientos de bonos soberanos y corporativos estadounidenses.

incluyendo un conjunto de características de país con el poder explicativo más elevado.

En la regresión de panel de los rendimientos soberanos de las EME (cuadro 8), la inflación es la única variable macroeconómica con interacciones significativas. Los países con una inflación más alta experimentan una mayor reacción a las fluctuaciones en las tasas soberanas de Estados Unidos y en los diferenciales de bonos corporativos de alto rendimiento. Pero no encontramos un resultado similar para el coeficiente de deuda pública ni para el crecimiento del PIB. Los agentes parecen preocuparse más por el rendimiento real de sus inversiones, lo que tal vez explica la significancia de la inflación. Las condiciones del mercado, medidas mediante un diferencial de CDS alto o una tasa de política elevada, también afectan positivamente la reacción a las fluctuaciones en Estados Unidos debido a que pudieran estar representando el riesgo financiero. La mayoría de las ocho variables externas consideradas son significativas. La cuenta corriente, las reservas, los flujos de inversión de cartera y la posición bancaria acreedora neta son medidas todas del fortalecimiento de la posición externa del país y, por ende, reducen la variabilidad de las tasas ante los choques en Estados Unidos. El coeficiente de deuda externa a PIB no resulta ser significativo<sup>9</sup> y la deuda internacional en circulación parece tener un signo contrario al esperado. De igual modo, la apreciación real acumulativa del año previo refleja vulnerabilidad, pero causa una reducción de las tasas de interés –más que un incremento– ante un choque externo.

---

<sup>9</sup> La deuda externa de las empresas no financieras ha aumentado después de la crisis financiera internacional en muchas EME. La interacción de esa variable en la regresión 4 fue significativa, pero con signo contrario al esperado.

Cuadro 8

**REACCIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE MERCADOS EMERGENTES  
A LAS VARIABLES FINANCIERAS DE ESTADOS UNIDOS**

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \delta \Delta y_{it-1} + (\beta_1 + \beta_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{sout}^{US} + (\gamma_1 + \gamma_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{hyt}^{US} + Z_t + \varepsilon_{it}$$

<i>Variables de países</i>	<i>Rendimiento soberano de EUA (<math>\beta_2</math>)</i>	<i>Diferencial de alto rendimiento de EUA (<math>\gamma_2</math>)</i>	<i>Ganancias en R<sup>2</sup></i>
<i>Variables macroeconómicas</i>			
PIB	-0.011	-0.003	0.07
Inflación	0.126 <sup>c</sup>	0.020 <sup>c</sup>	4.65
Deuda a PIB	0.001	0.001 <sup>b</sup>	0.12
<i>Condiciones de mercado</i>			
Tasa de política	0.151 <sup>c</sup>	0.028 <sup>c</sup>	6.27
CDS	0.004 <sup>c</sup>	0.001 <sup>c</sup>	6.32
<i>Variables externas</i>			
Cuenta corriente a PIB	-0.034 <sup>c</sup>	-0.010 <sup>c</sup>	1.64
Reservas a PIB	-0.008 <sup>c</sup>	-0.003 <sup>c</sup>	1.67
Deuda externa a PIB	-0.001	0.001	0.53
Inversión de cartera a PIB	-0.038 <sup>b</sup>	-0.009 <sup>b</sup>	0.44
Posición bancaria neta a PIB	-0.006 <sup>c</sup>	-0.002 <sup>c</sup>	0.23
Desviación del tipo de cambio	0.001	-0.001	0.15
Incremento del tipo de cambio real	-0.021 <sup>c</sup>	-0.005 <sup>c</sup>	0.83
Deuda internacional en circulación	-0.016 <sup>a</sup>	-0.011 <sup>c</sup>	0.73
<i>Variables estructurales</i>			
Tamaño del mercado (capitalización a PIB)	-0.033 <sup>c</sup>	-0.022 <sup>c</sup>	0.68
Integración real (exportaciones a EUA a PIB)	-0.015 <sup>a</sup>	-0.001	0.16
Integración financiera (índice Chinn-Ito)	-0.039	-0.013	0.10

Nota:  $\Delta y_{it}$  es la variación de un mes en cada rendimiento de bonos soberanos de las EME. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan significancia en los niveles estándar de confianza del 10%, el 5% y el 1%, donde las desviaciones estándar se computan utilizando el método SUR (PCSE) para controlar la posible correlación transversal y temporal de los residuos.



Respecto a las tres variables estructurales consideradas, encontramos que el tamaño del mercado es significativo: un tamaño más grande y, por lo tanto, un sistema financiero más líquido, reduce la reacción de los rendimientos a un choque financiero. También encontramos que la variable de integración real es marginalmente significativa.

En el cuadro 9 se presentan los resultados de la estimación para el modelo de datos de panel de tipos de cambio de las EME. Un incremento en la tasa bilateral frente al dólar representa una depreciación de la moneda emergente. Llama la atención que un grupo similar de las características de país respecto de la ecuación de los rendimientos afecta las fluctuaciones cambiarias de manera significativa. Una inflación más alta, tasas de política más elevadas, diferenciales de CDS más amplios, reservas más bajas, una cuenta corriente más baja, flujos de inversión de cartera más reducidos, una posición bancaria acreedora más baja y una capitalización de mercado más baja deprecian más el tipo de cambio después de un aumento en los rendimientos soberanos de Estados Unidos o en los diferenciales de alto rendimiento. En el cuadro 10 se muestran los resultados de la estimación para las ganancias bursátiles en las EME. La cantidad de características de país significativas es menor y el canal de riesgo, en este caso, desempeña un papel más importante.

Realizamos algunos ejercicios de robustez para considerar las variables nacionales, además de las internacionales, en la regresión 5. Por ejemplo, cuando el vector  $Z_{it}$  incluye la tasa de política, la tasa de inflación y el crecimiento del producto de los países, las mismas características de los países se volvieron significativas con excepción del tamaño del mercado.

Asimismo, una vez que cada una de dichas características se introduce a la regresión de panel, no hay una variable ficticia *Latam* común significativa que explique alguno de los movimientos del precio de los tres activos.<sup>10</sup> Eso refuerza el anterior

---

<sup>10</sup> Estos resultados no se presentan para ahorrar espacio.

Cuadro 9

**REACCIÓN DEL TIPO DE CAMBIO DE MERCADOS EMERGENTES A LAS  
VARIABLES FINANCIERAS DE ESTADOS UNIDOS**

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \delta \Delta y_{it-1} (\beta_1 + \beta_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{sovt}^{US} + (\gamma_1 + \gamma_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{hyt}^{US} + Z_t + \varepsilon_{it}$$

<i>Variables de países</i>	<i>Rendimiento soberano de EUA (<math>\beta_2</math>)</i>	<i>Diferencial alto de rendimiento de EUA (<math>\gamma_2</math>)</i>	<i>Ganancias en R<sup>2</sup></i>
<i>Variables macroeconómicas</i>			
PIB	-0.051	-0.036 <sup>a</sup>	0.17
Inflación	0.278 <sup>c</sup>	0.134 <sup>c</sup>	1.74
Deuda a PIB	-0.007	0.008 <sup>c</sup>	0.38
<i>Condiciones del mercado</i>			
Tasa de política	0.218 <sup>a</sup>	0.140 <sup>c</sup>	1.80
CDS	0.006 <sup>a</sup>	0.005 <sup>c</sup>	2.19
<i>Variables externas</i>			
Cuenta corriente a PIB	-0.148 <sup>c</sup>	-0.103 <sup>c</sup>	3.70
Reservas a PIB	-0.043 <sup>c</sup>	-0.031 <sup>c</sup>	4.53
Deuda externa a PIB	0.027	0.016 <sup>c</sup>	1.50
Inversión de cartera a PIB	-0.185 <sup>b</sup>	-0.055 <sup>c</sup>	0.59
Posición bancaria neta a PIB	-0.025 <sup>b</sup>	-0.013 <sup>c</sup>	0.50
Desviación del tipo de cambio	-0.005	0.001	-0.08
Incremento del tipo de cambio real	-0.022	-0.022 <sup>b</sup>	0.31
Deuda internacional en circulación	-0.163 <sup>c</sup>	-0.105 <sup>c</sup>	1.87
<i>Variables estructurales</i>			
Tamaño del mercado (capitalización a PIB)	-0.341 <sup>c</sup>	-0.251 <sup>c</sup>	2.13
Integración real (exportaciones a EUA a PIB)	-0.126 <sup>c</sup>	-0.054 <sup>c</sup>	0.54
Integración financiera (índice Chinn-Ito)	0.252	-0.032	0.13

Nota:  $\Delta y_{it}$  es la tasa de depreciación de un mes de cada moneda emergente respecto al dólar. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan significancia en los niveles estándar de confianza del 10%, el 5% y el 1%, donde las desviaciones estándar se computan utilizando el método SUR (PCSE) para controlar la posible correlación transversal y temporal de los residuos.

Cuadro 10

**REACCIÓN DE LOS ÍNDICES BURSÁTILES DE MERCADOS EMERGENTES A LAS  
VARIABLES FINANCIERAS DE ESTADOS UNIDOS**

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \delta \Delta y_{it-1} (\beta_1 + \beta_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{sovt}^{US} + (\gamma_1 + \gamma_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{hyt}^{US} + Z_t + \varepsilon_{it}$$

<i>Variables de países</i>	<i>Rendimiento soberano de EUA (<math>\beta_2</math>)</i>	<i>Diferencial de alto rendimiento de EUA (<math>\gamma_2</math>)</i>	<i>Ganancias en <math>R^2</math></i>
<i>Variables macroeconómicas</i>			
PIB	-0.312	0.044	0.54
Inflación	-0.293	-0.048	0.16
Deuda a PIB	0.006	-0.017 <sup>c</sup>	0.46
<i>Condiciones del mercado</i>			
Tasa de política	-0.088	-0.020	0.02
CDS	-0.006	-0.001	0.07
<i>Variables externas</i>			
Cuenta corriente a PIB	0.091	0.013	0.05
Reservas a PIB	0.025	-0.003	0.15
Deuda externa a PIB	-0.005	-0.022 <sup>c</sup>	2.52
Inversión de cartera a PIB	0.193	-0.006	1.82
Posición bancaria neta a PIB	0.001	-0.005	0.04
Desviación del tipo de cambio	-0.013	-0.002	0.87
Incremento del tipo de cambio real	-0.060	-0.005	0.04
Deuda internacional en circulación	0.046	-0.001	0.01
<i>Variables estructurales</i>			
Tamaño del mercado (capitalización a PIB)	0.000	-0.000	0.03
Integración real (exportaciones a EUA a PIB)	0.080	0.096 <sup>c</sup>	0.56
Integración financiera (índice Chinn-Ito)	-0.391	-0.337 <sup>c</sup>	0.49

Nota:  $\Delta y_{it}$  es la ganancia de un mes de cada índice bursátil de las EME. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan significancia en los niveles estándar de confianza del 10%, el 5% y 1%, donde las desviaciones estándar se computan utilizando el método SUR (PCSE) para controlar la posible correlación transversal y temporal de los residuos.

análisis de sucesos específicos (QE1 y *tapering*), donde no hubo evidencia contundente de sensibilidad excesiva para las economías latinoamericanas a las perturbaciones monetarias en Estados Unidos, una vez que se toman en cuenta los fundamentos específicos de cada país.

En el cuadro 11 se presenta una estimación conjunta de las variables específicas de cada país para los rendimientos soberanos de las EME.<sup>11</sup> Con base en las ganancias en  $R^2$  de la estimación variable por variable en el cuadro 8, la especificación multivariada considera las siguientes características: diferencial de CDS para las condiciones del mercado, inflación para condiciones macroeconómicas, el coeficiente de reservas oficiales para condiciones externas y la capitalización de mercado para condiciones estructurales. Las primeras tres estimaciones son congruentes con las estimaciones univariadas previas: un incremento en el diferencial de CDS y en la inflación, o una disminución en las reservas, se relaciona con una mayor vulnerabilidad del país. En contraste, el coeficiente de la capitalización del mercado de valores se estima con un signo positivo, lo que implica que las bolsas relativamente grandes exhiben reacciones más intensas a los anuncios de política monetaria en Estados Unidos.<sup>12</sup> Este resultado es congruente con la evidencia más específica en torno al periodo de reducción, cuando a los inversionistas les resultó más fácil redistribuir su cartera en las economías emergentes más grandes y, por lo tanto, experimentaron mayores reacciones del precio de los activos (Eichengreen y Gupta, 2013). Cuando experimentamos con otro conjunto de características relevantes de países, como la cuenta corriente o la tasa de referencia, los resultados no variaron mucho, pero el poder explicativo disminuyó.

---

<sup>11</sup> La disponibilidad de los datos hace que el conjunto de países considerados en la regresión conjunta (cuadro 11) difiera de los considerados en las regresiones con características individuales (cuadros 8 a 10).

<sup>12</sup> Las estimaciones de la especificación conjunta para los otros dos precios de activos (no presentados) van en la misma dirección, pero los coeficientes presentan un nivel de significancia más bajo.

**Cuadro 11**

**ANÁLISIS MULTIVARIADO DE LA REACCIÓN DE LOS RENDIMIENTOS  
DE MERCADOS EMERGENTES A LAS VARIABLES FINANCIERAS  
DE ESTADOS UNIDOS**

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \delta \Delta y_{it-1} + (\beta_1 + \beta_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{sout}^{US} + (\gamma_1 + \gamma_2 CC_{it-1}) * \Delta Y_{hyt}^{US} + Z_t + \varepsilon_{it}$$

	<i>Especificaciones</i>			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Inflación</i>				
Rendimiento soberano de EUA	0.182 <sup>c</sup>	0.135 <sup>c</sup>	0.135 <sup>c</sup>	0.118 <sup>c</sup>
Diferencial de alto rendimiento	0.028 <sup>c</sup>	0.012 <sup>b</sup>	0.011 <sup>b</sup>	0.010 <sup>a</sup>
Ganancias en R <sup>2</sup>	7.39			
<i>CDS</i>				
Rendimiento soberano de EUA		0.002 <sup>c</sup>	0.002 <sup>c</sup>	0.002 <sup>c</sup>
Diferencial de alto rendimiento		0.001 <sup>c</sup>	0.001 <sup>c</sup>	0.001 <sup>c</sup>
Ganancias en R <sup>2</sup>	9.08			
<i>Reservas</i>				
Rendimiento soberano de EUA			0.001	-0.007
Diferencial de alto rendimiento			-0.001	-0.001
Ganancias en R <sup>2</sup>	9.26			
<i>Capitalización a PIB</i>				
Rendimiento soberano de EUA				0.073 <sup>b</sup>
Diferencial de alto rendimiento				0.001
Ganancias en R <sup>2</sup>	9.52			

Nota:  $\Delta y_{it}$  es la variación de un mes en el rendimiento del bono soberano de cada EME. <sup>a</sup>, <sup>b</sup> y <sup>c</sup> representan significancia en los niveles estándar de confianza del 10%, 5% y 1%, donde las desviaciones estándar se computan utilizando el método SUR (PCSE) para controlar la posible correlación transversal y temporal de los residuos.

Esta estimación multivariada es similar a una de Bowman *et al.* (2015), aunque ellos consideraron un índice de vulnerabilidad que estima un componente principal de un conjunto de variables macroeconómicas y consideran el régimen cambiario. No obstante, nuestras estimaciones exhiben dos diferencias importantes: primero, ambos canales de transmisión, los rendimientos soberanos y los diferenciales de bonos de alto rendimiento, son relevantes para explicar la heterogeneidad de los rendimientos de las EME; segundo, el poder explicativo de las características de países consideradas en nuestra estimación multivariada es mucho más elevado que su índice de vulnerabilidad.

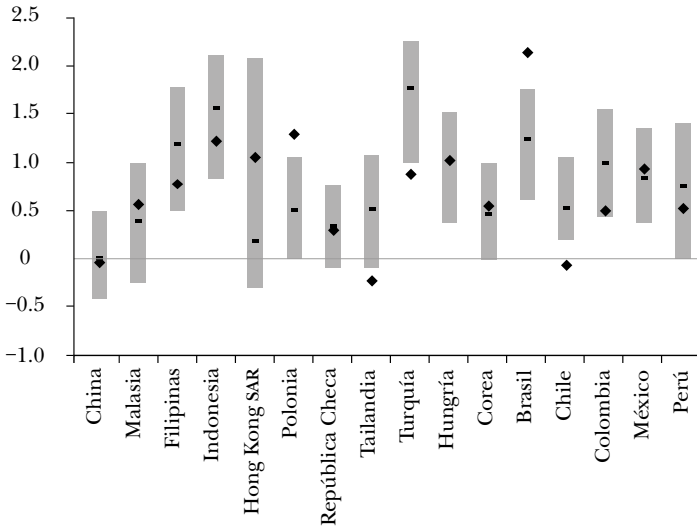
A partir de los resultados de estimación en el cuadro 11, ahora podemos comparar la reacción observada del país a los anuncios de política monetaria en Estados Unidos con la respuesta implícita mediante el modelo estimado. La gráfica 3 muestra el promedio y una desviación estándar de la reacción del modelo a una variación en los rendimientos de los bonos del Tesoro de Estados Unidos.<sup>13</sup> Así, tomando la versión multivariada de la ecuación 5, calculamos la reacción promedio ( $\beta_1 + \beta_2 ECC_{it-1}$ ) de las tres características de países para cada uno de los países de los que tenemos datos y su desviación estándar con respecto a la incertidumbre de los parámetros. De igual modo, la gráfica 3 muestra la reacción promedio de cada país (también en relación con Estados Unidos) utilizando las variaciones de dos días en el estudio de evento (cuadro 2).

---

<sup>13</sup> Un estudio de evento acerca del efecto de los anuncios de política monetaria en Estados Unidos sobre el diferencial de bonos de alto rendimiento arrojó pocos eventos significativos. Este es el motivo de que nos concentremos en la reacción mediante los rendimientos de bonos del Tesoro.

Gráfica 3

**RESPUESTA PROMEDIO DE LOS RENDIMIENTOS DE LAS EME  
A LOS CAMBIOS DE LOS RENDIMIENTOS SOBERANOS DE EUA**



Nota: los rombos señalan la respuesta observada promedio (variación a dos días). Los cuadrados y el área gris representan el promedio y los intervalos de confianza (una desviación estándar) de la respuesta de cada modelo de país para el modelo de datos de panel multivariados (cuadro 11, especificación 3).

Encontramos gran variabilidad entre países. No obstante, para la mayoría de los incluidos en la muestra, la reacción a la política estadounidense no ha rebasado la reacción esperada de los precios del modelo, una vez que se considera el parámetro de incertidumbre. Los únicos dos países con una reacción observada mayor al límite superior de la banda de confianza son Polonia y Brasil. Brasil resulta interesante como ejemplo de una EME grande con una cuenta de capitales relativamente abierta y un régimen cambiario flexible, donde las operaciones de arbitraje de tasas de interés entre divisas y, por ende, los flujos de capitales, han respondido con intensidad a las políticas externas de expansión cuantitativa. La reacción de los otros países latinoamericanos se encuentra dentro de las

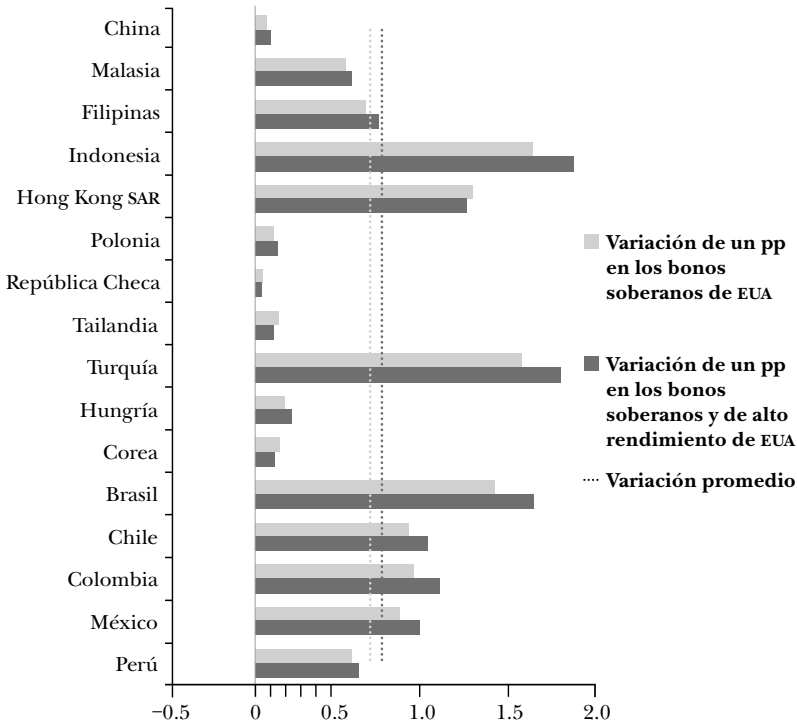
bandas del modelo o han tenido una respuesta nula, como se observa en el caso de Chile. Por lo tanto, la heterogeneidad observada entre las EME (incluidas las latinoamericanas) de los contagios de los rendimientos soberanos de la política monetaria no convencional de Estados Unidos puede explicarse en gran medida mediante el modelo descrito.

Por último, utilizamos el modelo 5 estimado para obtener cierta inferencia en relación con la normalización actual de la política monetaria estadounidense. La gráfica 4 simula el choque monetario que incrementa en 100 pb los bonos soberanos estadounidenses frente a un choque que de modo simultáneo aumenta en 100 pb los diferenciales de los bonos soberanos y los de alto rendimiento. Tomamos el modelo estimado como verdadero y ajustamos los valores paramétricos abstrayendo cualquier incertidumbre del modelo. El ejercicio de simulación considera las características de países que se observaron en diciembre de 2014. Hay dos resultados significativos. Primero, el canal de la tasa de interés, representado por las variaciones en el bono del Tesoro, es más relevante que el canal de riesgo representado por los diferenciales de alto rendimiento. La reacción promedio de los rendimientos de las EME es 64 pb, mediante el canal de tasas de interés, y de 72 pb cuando agregamos el canal de riesgo. La magnitud del efecto de las características del país en estas reacciones no es despreciable: el incremento de una desviación estándar en el CDS (92.4 pb), la tasa de inflación (2.9%) y la capitalización bursátil (258%) implica un incremento en la reacción promedio de los rendimientos de las EME de 28 pb, 37 pb y 19 pb, respectivamente, mientras que un incremento de una desviación estándar en el coeficiente reservas a PIB (28%) implica una reducción de 22 pb en la reacción promedio del rendimiento de las EME. Segundo, los países con fundamentos económicos más débiles (Indonesia, Brasil y Turquía) reaccionan con mayor intensidad que el país promedio, por lo que son más vulnerables a los cambios en las condiciones monetarias de Estados Unidos. Otro grupo de países, como las economías de Europa oriental (Polonia, Hungría y la República Checa) vinculadas más estrechamente a la zona del euro, combinan mejores fundamentos y menor



Gráfica 4

**RESPUESTA DEL MODELO A UN AUMENTO EN LOS DIFERENCIALES DE RENDIMIENTO SOBERANO Y DE ALTO RENDIMIENTO DE EUA, DICIEMBRE DE 2014**



Nota: respuesta promedio de los países a un aumento del rendimiento soberano de EUA (barra gris claro) y de 100 puntos básicos en los diferenciales de rendimiento soberano y de alto rendimiento de EUA (barra gris oscuro). Se usa un modelo de datos multivariado (cuadro 4, especificación 3).

sensibilidad a los choques estadounidenses. Asimismo, el resto de los países latinoamericanos se ubican por encima del promedio de EME y también muestran una mayor vulnerabilidad. Esto se debe al deterioro relativo de sus fundamentos financieros y macroeconómicos al final del periodo de muestreo, por el número de choques (desaceleración de la economía china, caída del precio de los productos básicos y contracción de las condiciones financieras internacionales) que afectó más a las economías latinoamericanas.

#### 4. CONCLUSIONES

En las publicaciones empíricas se ha mostrado que las economías latinoamericanas son muy sensibles a los choques de la política monetaria estadounidense. Históricamente, esto se debe a una mayor dolarización de activos y pasivos, a vínculos financieros y comerciales más estrechos con Estados Unidos, y a una dependencia respecto del ciclo de los productos básicos. Asimismo, después de la crisis financiera y la puesta en marcha de políticas monetarias no convencionales en las economías avanzadas, América Latina fue una de las regiones receptoras de grandes cantidades de capital. Ahora que el ciclo monetario estadounidense está empezando a cambiar, es importante prever la reacción del precio de los activos conforme a las particularidades de cada país, en tanto esto pudiera ser relevante para formular una respuesta adecuada de política.

Primero, analizamos si había ocurrido un efecto significativo de las medidas heterodoxas de política monetaria en Estados Unidos sobre el precio de los activos financieros de un conjunto de economías emergentes, incluidas cinco latinoamericanas. El análisis de los eventos de política mostró un efecto más significativo sobre el precio de los activos de las EME después de la primera ronda de anuncios de la expansión cuantitativa en 2008-2009 y la *tapering talk* en 2013, en consonancia con otros resultados publicados previamente. También encontramos que, en el caso de algunos eventos, las tasas y los tipos de cambio latinoamericanos reaccionaron de manera excesiva.

Segundo, exploramos si los fundamentos desempeñaban un papel diferente, dependiendo de cada episodio, en la reacción de las economías emergentes a los choques de una política monetaria no convencional en Estados Unidos. Encontramos que, dependiendo del precio de los activos, ciertas características de países son relevantes para explicar la primera serie de medidas no convencionales tomadas en 2008-2009 o la *tapering talk* en 2013. Y, en ambos casos, encontramos poca evidencia de un efecto independiente proveniente de las economías latinoamericanas.

Por último, estimamos un modelo sencillo de la transmisión internacional de las condiciones financieras en Estados Unidos que incluyó las características internas de los países para explicar las diferencias observadas entre países. La tasa de inflación, el diferencial de CDS, el coeficiente de reservas oficiales y la capitalización de mercado son las variables más significativas para medir la vulnerabilidad de las economías emergentes, y las variaciones en la tasa de los bonos del Tesoro son un canal relevante para medir los efectos de contagio de los choques financieros de Estados Unidos. En promedio, la reacción observada al evento de política monetaria no convencional de Estados Unidos se mantuvo dentro de las bandas del modelo estimado, incluida la de los países latinoamericanos de nuestra muestra, salvo Brasil.

En general, mostramos que la intensidad de la reacción de varios precios de activos financieros en economías emergentes a los anuncios de política monetaria estadounidense depende de los fundamentos macroeconómicos. En particular, encontramos que un modelo compacto que incluye diferenciales de CDS, coeficiente de reservas oficiales a PIB, tasa de inflación y capitalización de mercado explica en gran medida la heterogeneidad entre países en los contagios de la política monetaria estadounidense. Asimismo, aunque encontramos cierta sobrerreacción del precio de los activos latinoamericanos a los anuncios recientes de política monetaria estadounidense, esta reacción diferenciada desaparece una vez que tomamos en cuenta las características particulares de cada país. A la luz de nuestros resultados, el deterioro actual de los fundamentos macroeconómicos en América Latina sugiere la vulnerabilidad particular de esas economías a la normalización previsible de la política monetaria estadounidense.

La evidencia provista por el efecto de las medidas de política monetaria estadounidense sobre el precio de los activos de las EME no consideró las respuestas de política ni el régimen cambiario de las respectivas economías. Estos son aspectos relevantes que podrían considerarse para trabajos futuros. Estos también deberían considerar la reacción de otras variables del mercado financiero (bonos soberanos denominados

en dólares, bonos corporativos, flujos de capital, por nombrar algunos) a las medidas de política monetaria en Estados Unidos, con el fin de evaluar la robustez de los resultados sobre el efecto de contagio.

## Anexo 1

### *Definiciones de las variables*

<i>Variables dependientes</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>	<i>No disponibles</i>
Rendimientos soberanos	En moneda local	Bloomberg <sup>1</sup>	
Tipos de cambio	Tipo de cambio bilateral con el dólar	Datastream	
Precios bursátiles	Índice agregado	Reuters	
<i>Características de países</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>	<i>No disponibles</i>
PIB	Crecimiento interanual del PIB	Estadísticas nacionales, IFS, OCDE	
Inflación	Crecimiento interanual del IPC	Estadísticas nacionales, IFS	
Deuda a PIB	Deuda pública a PIB (%)	Oxford Economics	Chile
Tasa de política	Tasa de interés oficial fijada por el banco central	Bancos centrales nacionales, IFS	China, Singapur, Taiwán
CDS	Diferencial de CDS	Datastream	Sudáfrica, Singapur, Taiwán, la India
Cuenta corriente	Saldo de cuenta corriente a PIB (%) (+): superávit, (-): déficit	Estadísticas nacionales, IFS, OCDE, Oxford Economics	
Reservas	Activos de reservas a PIB (%)	Estadísticas nacionales, Datastream, IFS	

Deuda externa	Deuda externa a PIB (%)	Estadísticas nacionales, Oxford Economics	Corea, las Filipinas, Hong Kong, Malasia, Singapur, Taiwán
Inversión de cartera	Flujos netos de capital a PIB (%)	Estadísticas nacionales, IFS, OCDE, Datastream	Malasia, las Filipinas, Hong Kong, Singapur, Taiwán
Posición bancaria neta	Activos foráneos menos pasivos foráneos a PIB (%)	Estadísticas nacionales, IFS	Corea, Malasia, las Filipinas, Hong Kong, Polonia, Singapur, Taiwán
Desviación del tipo de cambio	Desviación con respecto al tipo de cambio de equilibrio (tomando como variable sustituta una desviación con respecto al promedio histórico) Un valor positivo indica que la moneda nacional está sobrevaluada	JP Morgan	las Filipinas, Hong Kong, Malasia, Singapur, Taiwán
Incremento del tipo de cambio real	Crecimiento del tipo de cambio real el año previo. Un incremento es la apreciación de la moneda nacional.	JP Morgan	-
Capitalización	Capitalización bursátil a PIB	Bloomberg	
Índice Chinn-Ito	Índice de Chinn e Ito. Un incremento en el valor implica un mayor grado de apertura de la cuenta financiera.	Sitio web de Chinn e Ito	Taiwán
Exportaciones	Exportaciones de EUA A PIB (%)	Estadísticas nacionales, FRED	

<sup>1</sup> Para Chile, la fuente es el Banco Central de Chile; para Brasil, De Pooter, M., P. Robitaille, I. Walker y M. Zdinak, *Are Long-term Inflation Expectations Well-anchored in Brazil, Chile and Mexico?*, Documentos de Discusión sobre Finanzas Internacionales, núm. 1098, Junta de Gobernadores del Sistema de la Reserva Federal, 2014.

## Anexo 2

### Resumen de estadísticas

<i>Variable</i>	<i>Obs.</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Rendimientos (variación en un mes)	1,500	-0.04	0.50	-4.39	4.30
Tipo de cambio (variación en mes)	1,500	0.12	4.42	-14.02	26.69
Índices bursátiles (variación en un mes)	1,500	0.77	6.39	-37.28	38.46
Crecimiento del PIB	1,500	3.61	3.86	-14.74	18.86
Inflación	1,500	3.67	2.94	-9.48	16.22
Cuenta corriente a PIB	1,500	1.36	6.28	-9.55	24.18
Índice Chinn-Ito	969	0.53	1.39	-1.18	2.42
Exportaciones a PIB	1,500	4.73	4.69	0.42	25.67
CDS	1,200	178.97	92.36	51.00	725.00
Tasa de política	1,275	4.41	2.76	0.05	16.75
Capitalización	1,500	1.35	2.58	0.99	14.94
Deuda a PIB	1,500	44.11	22.00	3.79	106.65
Posición bancaria neta	1,022	-0.33	21.25	-27.66	90.39
Deuda externa	1,035	37.12	30.20	3.31	148.15
Inversión de cartera	1,023	2.19	3.27	-6.46	16.85
Desviación del tipo de cambio	1,080	7.78	18.86	-35.70	72.74
Reservas	1,500	33.32	27.70	8.78	122.13
Incremento del tipo de cambio real	1,500	-0.39	7.14	-30.00	30.90

## Bibliografía

- Aizenman, J., M. Binici y M. Hutchison (2014), *The Transmission of Federal Reserve Tapering News to Emerging Financial Markets*, NBER Working Paper, núm. 19980.
- Bauer, M. D., y C. J. Neely (2012), *International Channels of the Fed's Unconventional Monetary Policy*, Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper, núm. 28.
- Bowman, D., J. M. Londono y H. Sapriza (2015), "U.S. Unconventional Monetary Policy and Transmission to Emerging Market Economies", *Journal of International Money and Finance*, vol. 55, pp. 27-59.
- Canova, F. (2005), "The Transmission of US Shocks to Latin America", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 20, pp. 229-251.
- Chen, J., T. Mancini-Griffoli y R. Sahay (2014), *Spillovers from United States Monetary Policy on Emerging Markets: Different This Time?*, FMI Working Paper, núm. WP/14/240.
- De Pooter, M., P. Robitaille, I. Walker y M. Zdinak (2014), *Are Long-term Inflation Expectations Well-anchored in Brazil, Chile and Mexico?*, International Finance Discussion Papers, No. 1098, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Eichengreen, B., y P. Gupta (2014), *Tapering Talk: The Impact of Expectations of Reduced Federal Reserve Security Purchases on Emerging Markets*, Policy Research Working Paper Series, núm. 6754, Banco Mundial.
- FMI (2013), *Unconventional Monetary Policies –Recent Experiences and Prospects*, IMF Policy Papers, abril.
- FMI (2014), "Taper Tantrum or Tedium: How Will the Normalization of U.S. Monetary Policy Affect Latin America and the Caribbean?", en *Rising Challenges*, Western Hemisphere Regional Economic Outlook, abril.
- Fratzcher, M., M. Io Duca y R. Straub (2013), *On the International Spillovers of US Quantitative Easing*, ECB Working Paper, núm. 1557.
- Gagnon, J., M. Raskin, J. Remache y B. Sack (2011), "Large-scale Asset Purchases by the Federal Reserve: Did They Work?", *International Journal of Central Banking*, vol. 7, pp. 3-44.
- Gallego, S., y P. L'Hotellerie-Fallois (2014), "Monetary Policy in Emerging Countries, International Spillovers, and International Monetary Cooperation", en J. Vallés (ed.), *Monetary Policy after the Great Recession*, FUNCAS Social and Economic Studies, pp. 259-288.

- Gertler, M., y P. Karadi (2015), “Monetary Policy Surprises, Credit Costs and Economic Activity”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 7, núm. 1, pp. 44-76.
- Gilchrist, S., V. Yue y E. Zakrajsek (2014), *US Monetary Policy and Foreign Bond Yields*, mimeo., Federal Reserve Board of Governors.
- Joyce, M., A. Lasaosa, I. Stevens y M. Tong (2011), “The United Kingdom’s Quantitative Easing Policy: Design, Operation and Impact”, *Quarterly Bulletin*, vol. 51, núm. 3, Bank of England.
- Kapetanios, G., H. Mumtaz, I. Stevens y K. Theodoridis (2012), *Assessing the Economy-wide Effects of Quantitative Easing*, Bank of England Working Paper, núm. 443.
- Krishnamurthy, A., y A. Vissing-Jorgensen (2011), “The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy”, *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 215-287.
- Meaning, J., y F. Zhu (2011), “The Impact of Recent Central Bank Asset Purchase Programmes”, *BIS Quarterly Review*, pp. 73-83.
- Mishra, P., K. Moriyama, P. N’Diaye y L. Nguyen (2014), *Impact of Fed Tapering Announcements on Emerging Markets*, IMF Working Paper, núm. WP/14/109.
- Neely, C. (2010), *The Large-scale Asset Purchases Had Large International Effects*, Federal Reserve Bank of Saint Louis Working Paper, núm. 2010-18A.
- Rogers, J., C. Scotti y J. Wright (2014), *Evaluating Asset-market Effects of Unconventional Monetary Policy: A Cross-county Comparison*, International Finance Discussion Papers, núm. 1101, Federal Reserve Board.
- Sahay, R., V. Arora, T. Arvanitis, H. Faruquee, P. N’Diaye, T. Mancini-Griffoli y un equipo del FMI (2014), *Emerging Market Volatility: Lessons from Market’s Taper Tantrum*, IMF Staff Discussion Note, núm. SDN/14/09.
- Takats, E., y A. Vela (2014), *International Monetary Policy Transmission*, BIS Papers, núm. 78, 25-44.
- Taylor, J. B. (2013), *International Monetary Policy Coordination: Past, Present and Future*, BIS Working Paper, núm. 437.
- Woodford, M. (2012), “Methods of Policy Accommodation at the Interest-rate Lower Bound”, Federal Reserve Bank of Kansas City, Annual Conference, Jackson Hole, Wyoming.
- Wright, J. H. (2012), “What Does Monetary Policy Do to Long-term Interest Rates at the Zero Lower Bond?”, *Economic Journal*, vol. 122, núm. 564, pp. 447-466.



## MIEMBROS DEL CEMLA

---

### Asociados

Banco Central de Bolivia	Banco de Guatemala
Banco Central de Chile	Banco de la República (Colombia)
Banco Central de Costa Rica	Banco de México
Banco Central de Cuba	Bank of Guyana
Banco Central de Honduras	Bank of Jamaica
Banco Central de la República Argentina	Banque de la République d'Haïti
Banco Central de Nicaragua	Cayman Islands Monetary Authority
Banco Central de Reserva de El Salvador	Central Bank of Barbados
Banco Central de Reserva del Perú	Central Bank of Belize
Banco Central de Venezuela	Central Bank of The Bahamas
Banco Central del Ecuador	Central Bank of Trinidad and Tobago
Banco Central del Paraguay	Centrale Bank van Aruba
Banco Central del Uruguay	Centrale Bank van Curaçao en Sint Maarten
Banco Central do Brasil	Centrale Bank van Suriname
Banco Central de la República Dominicana	Eastern Caribbean Central Bank

### Colaboradores

#### *Bancos Centrales*

Banca d'Italia	Deutsche Bundesbank (Alemania)
Banco de España	European Central Bank
Banco de Portugal	Federal Reserve System (Estados Unidos de América)
Bangko Sentral ng Pilipinas	Sveriges Riksbank (Suecia)
Bank of Canada	Swiss National Bank
Banque de France	

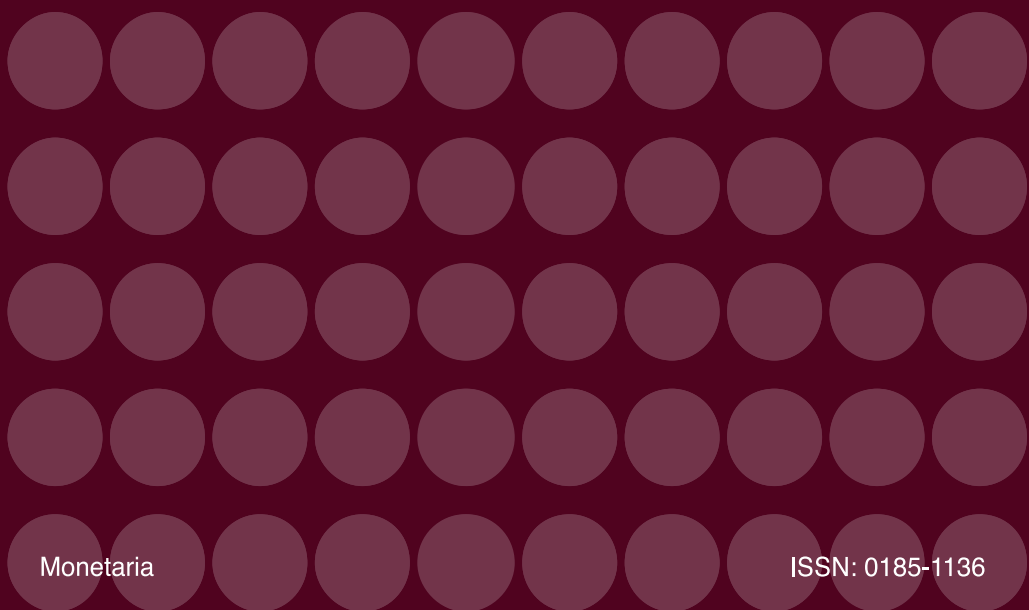
#### *Otras instituciones*

Banco Centroamericano de Integración Económica	Superintendencia de Bancos (República Dominicana)
Banco Latinoamericano de Comercio Exterior, S. A.	Superintendencia de Bancos de Guatemala
CAF-Banco de Desarrollo de América Latina	Superintendencia de Bancos de Panamá
Comisión Nacional de Bancos y Seguros (Honduras)	Superintendencia de Bancos y Seguros (Ecuador)
Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisen-verband e.V.	Superintendencia del Sistema Financiero (El Salvador)
Fondo Latinoamericano de Reservas	Turks and Caicos Islands Financial Services Commission

# CENTRO DE ESTUDIOS MONETARIOS LATINOAMERICANOS

Asociación Regional de Bancos Centrales

[www.cemla.org](http://www.cemla.org)



Monetaria

ISSN: 0185-1136