

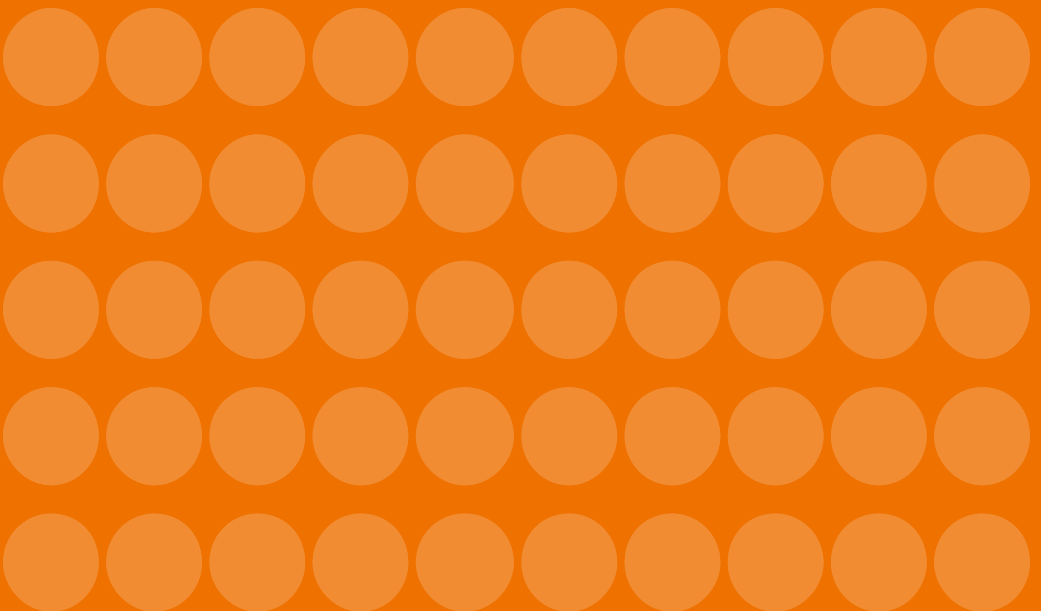
Victoria Nuguer


Normalización de las tasas de interés de la Reserva Federal: ¿importa quién obtiene préstamos en el exterior en una EME?

Premio de Banca Central Rodrigo Gómez, 2017

The Federal Reserve's Interest Rate Normalization: Does It Matter Who Borrows from Abroad in EME?

Central Bank Award Rodrigo Gómez, 2017





Normalización
de las tasas de interés
de la Reserva Federal:
¿importa quién
obtiene préstamos
en el exterior
en una EME?



Victoria Nuguer

*Normalización de las tasas
de interés de la Reserva
Federal: ¿importa quién
obtiene préstamos en el
exterior en una EME?*

PREMIO DE BANCA CENTRAL RODRIGO GÓMEZ, 2017

CENTRO DE ESTUDIOS MONETARIOS LATINOAMERICANOS

Ciudad de México, 2018

Primera edición, en español e inglés, 2018

D.R. © 2018 Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos
Durango 54, colonia Roma Norte, delegación Cuahutémoc,
06700 Ciudad de México, México.

ISNI 0000 0001 2315 4270

Derechos reservados conforme a la ley. *Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento comprendidos, la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin la previa autorización por escrito de la Dirección General del CEMLA.*

Coordinación editorial realizada por la Gerencia
de Servicios de Información del CEMLA.

ISBN

978-607-8582-03-7 (electrónico)

978-607-8582-04-4 (impreso)

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico



Índice

Presentación	xi
Acerca de la autora	xii
Agradecimientos	xii
1. Introducción	1
2. Revisión bibliográfica	7
3. Hechos empíricos	13
4. El modelo	19
4.1 Hogares	21
4.2 Empresas minoristas.....	22
4.3 Empresas nacionales de bienes intermedios	23
4.3.1 Empresas exportadoras	25
4.4 Empresas productoras de capital.....	26
4.5 Intermediarios financieros	27
4.6 Sector externo.....	31
4.7 Restricción de recursos y políticas gubernamentales	32

5. Política no convencional.....	33
6. Resultados	37
6.1 Calibración.....	39
6.2 Sin política	40
6.3 Intervención mediante política	42
7. Conclusión.....	49
Anexo	53
A. Ecuaciones del modelo.....	55
A.1 Hogares	55
A.2 Empresas minoristas.....	56
A.3 Empresas nacionales de bienes intermedios	57
A.4 Empresas productoras de capital.....	59
A.5 Productores de bienes de exportación	59
A.6 Intermediarios financieros	60
A.7 Establecimiento del equilibrio del mercado	62
B. Gráficas adicionales	63
Bibliografía.....	69
English version.....	75

PRESENTACIÓN

En este estudio, Victoria Nuguer construye un modelo de economía abierta y pequeña con bancos y empresas exportadoras. Se observa que un incremento en la tasa de interés externa encarece la obtención de préstamos y conduce a la economía a una recesión. Cuando las empresas sin cobertura natural obtienen préstamos en el exterior, un incremento en la tasa de interés externa desencadena más volatilidad en la economía emergente que cuando las empresas que cuentan con una cobertura natural obtienen préstamos en el exterior. Por ello, la autora propone una política no convencional en la que la autoridad financiera conceda préstamos a las empresas sin cobertura cuando la obtención de estos en el exterior resulte más costosa. Finalmente, se observa que los hogares salen mejor librados con la política que sin ella.

Con la publicación del Premio de Banca Central Rodrigo Gómez 2017, el CEMLA espera continuar contribuyendo al desarrollo de la investigación en la región, y en la divulgación de un mejor conocimiento acerca de los fenómenos económicos que podrían afectar el normal desempeño de nuestras economías.

Clasificación JEL: G28, E44, F42, G21.

Palabras clave: economías de mercado emergentes, fricciones financieras, política no convencional.

ACERCA DE LA AUTORA

Victoria Nuguer es doctora en Economía por la École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza (2014) y licenciada en Economía por la Universidad de Buenos Aires, Argentina (2009). Sus campos de interés de investigación son la macroeconomía internacional, la macroeconomía y las políticas fiscal y monetaria. Actualmente es economista investigadora en el Banco Interamericano de Desarrollo. Antes realizó esa misma posición en el Banco de México. Cuenta con experiencia docente y ha participado en diversos seminarios y cursos relacionados con sus actividades profesionales.
<victorian@iadb.org>.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue escrito mientras Victoria Nuguer trabajaba el Banco de México, por lo cual agradece el apoyo recibido para su realización. Asimismo, la autora agradece a Julio Carrillo por sus útiles comentarios y a María del Carmen Hernández Ruiz por su excelente ayuda en la investigación. Los hallazgos o puntos de vista expuestos son los de la autora y no necesariamente reflejan la posición del Banco de México o de su Junta de Gobierno.



1

Introducción

A raíz de la crisis financiera más reciente, las autoridades monetarias en las economías avanzadas redujeron las tasas de interés hasta los niveles históricos más bajos. Las condiciones financieras expansivas propiciaron que los inversionistas llevaran sus capitales a las economías emergentes (EME). Este periodo es lo que Shin (2013) denomina “la segunda fase de liquidez mundial”, que se caracteriza por mercados de deuda en las EME que son el escenario donde los inversionistas internacionales desempeñan un papel predominante y movilizan su capital dependiendo de los factores internacionales.

Los riesgos principales que las EME tal vez encaren dentro de poco provendrían de un cambio drástico en las condiciones financieras mundiales. En los artículos publicados al respecto por lo general se hace hincapié en tres sucesos recientes que pudieran conducir a una mayor vulnerabilidad: 1) la sincronización de rendimientos de los instrumentos de deuda de mercados emergentes en moneda nacional con los de los mismos instrumentos de economías avanzadas; 2) las emisiones corporativas en el extranjero se han hecho en moneda extranjera y han incrementado los depósitos de empresas en la banca nacional, lo que ha generado un círculo vicioso; y 3) la percepción de que los fundamentos económicos de las EME son mejores ahora (Shin, 2013). Nos enfocaremos en el segundo tipo de vulnerabilidad ocasionada por la segunda fase de la liquidez mundial: los riesgos se desprenden de la gran exposición

del sector empresarial a las condiciones externas, una vez que la Reserva Federal empiece a normalizar la tasa de interés nominal. Uno de los aspectos que deben tomarse en cuenta es la cobertura de las empresas cuando emiten deuda en moneda extranjera. Esta cuestión se analiza, entre otros, en Acharya *et al.* (2014); Chui *et al.* (2014); y el Fondo Monetario Internacional (2015). Algunas empresas, sobre todo las exportadoras o productoras de productos básicos, tienen una cobertura natural que disminuye la intensidad de su reacción a un cambio de circunstancias, como las ubicadas en México y Brasil.

En este estudio se busca elaborar un marco para analizar las diferencias en la transmisión de un incremento exógeno en la tasa de interés externa, cuando las empresas con cobertura (exportadoras) o sin cobertura (no exportadoras) obtienen préstamos en el extranjero. La novedad aquí es el análisis de los riesgos sistémicos que las empresas no financieras pueden generar a una economía.¹ Para hacerlo, se desarrolla una versión de economía abierta y pequeña de Gertler y Karadi (2011) y Gertler y Kiyotaki (2010), pero aumentado con un sector exportador. Hay bancos que intermedian fondos entre los hogares y las empresas (no exportadoras y exportadoras). Abrimos el sector financiero de la economía de dos maneras diferentes: en la primera, las empresas no exportadoras, empresas sin cobertura, obtienen préstamos en el exterior; en la segunda, las empresas exportadoras, empresas con cobertura natural, obtienen préstamos en el exterior. Estudiamos las diferencias entre estos dos casos porque deseamos explorar los efectos de la cobertura natural de las exportadoras cuando obtienen préstamos en el exterior. Asimismo, el Banco de México (2014) muestra que este es el caso de México. La obtención de préstamos en el exterior se da en términos reales y las empresas de la economía pequeña corren con el riesgo cambiario. Como en Aoki *et al.* (2015), la banca amplifica el choque inicial mediante los precios de los activos y los efectos en el balance general. La novedad en este modelo es la introducción

¹ Esto contrasta con los protagonistas comunes de la transmisión de las crisis: las instituciones financieras en general, y los bancos en particular.

de un sector exportador explícito; además, las exportadoras piden préstamos en el país y también en el extranjero.

Estudiamos un incremento en la tasa de interés externa que encarece el endeudamiento externo como variable que ejemplifica lo que vamos a ver en los meses siguientes, conforme la Reserva Federal vaya normalizando su tasa de interés nominal. Hay dos mecanismos principales de transmisión: uno financiero, básicamente mediante préstamos, y el mecanismo del tipo de cambio real. El mecanismo financiero funciona de la siguiente manera. Ante un aumento de la tasa de interés extranjera, las empresas, con cobertura o sin ella, contraen menos préstamos en el extranjero. Esto suscita una sustitución con deuda interna, y el total de préstamos a las empresas disminuye. Los bancos reducen los préstamos a empresas sin restricciones, con lo que propagan el choque inicial al otro sector. El precio de los activos se desploma y también el capital contable de los bancos, lo que suscita un mecanismo de acelerador financiero. En consecuencia, la inversión disminuye. El mecanismo funciona de la misma manera en los dos casos que estudiamos; la diferencia radica en la volatilidad implícita en las variables macroeconómicas por el choque.

El mecanismo del tipo de cambio real, por otro lado, afecta principalmente al consumo y a la producción. El tipo de cambio se deprecia por el choque, las exportaciones aumentan y las importaciones disminuyen. La reducción de las importaciones ocasiona que el consumo y la producción se contraigan.

La transmisión del choque a la economía real es similar, ya sea que las empresas tengan cobertura o no. Sin embargo, el choque implica una mayor volatilidad de las variables macroeconómicas cuando las empresas no tienen cobertura. Esto abre la discusión respecto a la política no convencional. Analizamos el caso en el que las empresas sin cobertura obtienen préstamos en el extranjero y estudiamos los préstamos directos de la autoridad financiera a estas empresas. La política ayuda a reducir la volatilidad de las variables macroeconómicas en comparación con el choque inicial.

El resto del estudio se organiza como se describe a continuación. Primero, damos un repaso breve a la bibliografía relacionada. En la sección subsecuente, mostramos evidencia empírica que

explica por qué a los formuladores de políticas de las EME les preocupa el creciente endeudamiento corporativo externo y el posible círculo vicioso si la situación mundial cambiara drásticamente. En la sección 4 describimos en detalle el modelo de economía abierta y pequeña con sector exportador y bancos. En la sección 5, incorporamos la política no convencional en nuestro marco. En la sección 6 estudiamos la diferencia entre las empresas con cobertura y sin ella cuando se endeudan en el extranjero y la tasa de interés externa sube. Analizamos el modelo con una respuesta de política y sin ella. Por último, en la sección 7 exponemos los resultados principales de nuestro análisis y concluimos.



2

Revisión bibliográfica

Neumeyer y Perri (2005) y Uribe y Yue (2006) muestran la importancia de la tasa de interés en Estados Unidos y un componente de riesgo país en el ciclo económico de las EME. A diferencia de estos estudios, nuestro interés no es explicar las propiedades del ciclo económico, sino un evento específico. Para hacerlo, contamos con un modelo más rico en el que modelamos de manera explícita a las empresas exportadoras y los intermediarios financieros, y en el que las empresas con cobertura natural podrían obtener préstamos en el exterior. Debido al gran aumento de la deuda exterior corporativa y al papel de la banca durante la crisis financiera más reciente, estas características son relevantes para el mecanismo de transmisión que analizamos aquí.

García-Cicco *et al.* (2010), al analizar los resultados de Aguiar y Gopinath (2007), son los primeros en estimar un ciclo económico real de las economías emergentes que incorpora choques a la prima de país y fricciones financieras para explicar las propiedades del ciclo económico.

En este artículo se relacionan dos clases de estudios. Los primeros corresponden a la relevancia de los factores externos en las economías emergentes. Los segundos modelan el sector financiero, principalmente de las economías avanzadas cerradas.

El papel de los factores financieros externos para la estabilidad macroeconómica de las economías emergentes ha sido estudiado desde los episodios de interrupción repentina de los flujos financieros (Kaminsky *et al.*, 2004; Mendoza y Smith, 2006). Más

recientemente, los artículos se han centrado en el uso posible de políticas macroprudenciales para reducir los riesgos de estos eventos en las economías emergentes, dadas las limitaciones de la política monetaria (ver Aoki *et al.*, 2015; Devereux *et al.*, 2015; Rey, 2013; y otros). Esta investigación contribuye a la bibliografía relacionada al analizar el efecto diferenciado entre un choque externo teniendo empresas con cobertura y sin ella, y proponiendo una política no convencional a la manera de Gertler y Kiyotaki (2010) para mitigar los efectos de un cambio drástico en el endeudamiento externo del sector corporativo sin cobertura.

Respecto al modelado de los intermediarios financieros, las economías abiertas han sido el foco de atención apenas en estudios recientes, como Aoki *et al.* (2015), Kamber y Thoenissen (2013), Kollmann (2013), Nuguer (2015). Sin embargo, en estas fuentes, los bancos obtienen (o dan) préstamos desde (al) exterior. Otra publicación relacionada es Chang *et al.* (2015), quienes modelan la elección de las empresas en las EME de emitir bonos u obtener préstamos. En este artículo incluimos a los bancos para tener un mecanismo de acelerador financiero, pero permitimos que el sector corporativo emita deuda externa; no modelamos si se deciden por bonos o por préstamos. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que incluye explícitamente un sector exportador que obtiene préstamos en el exterior.

El interés en los factores determinantes y la composición de la deuda corporativa no es nuevo. Sin embargo, a la luz de los acontecimientos recientes en el financiamiento corporativo, que se ha desplazado hacia mercados más integrados mundialmente, ha ocurrido un aumento en los estudios empíricos. La mayoría de los estudios recientes se enfocan en el análisis multinacional que utiliza datos agregados, pero algunos otros analizan datos de empresas (para el caso de México, ver Gelos, 2003, así como Carabarin *et al.*, 2015).

Después de la crisis financiera, las empresas cambiaron sus estrategias de financiamiento externo y de toma de riesgos (Feyen, *et al.*, 2015). Lo Duca *et al.* (2016) analizan el efecto de las políticas monetarias no convencionales en la emisión de bonos corporativos no financieros en las EME utilizando datos agregados de países. Mediante un análisis de situación ficticia encontraron que el número de

emisiones habría sido mucho más reducido sin la expansión cuantitativa iniciada en 2009. En este sentido, Ayala *et al.* (2015); Feyen *et al.* (2015), el Fondo Monetario Internacional (2015) y Rodrigues-Bastos *et al.* (2015) encuentran que los factores internacionales cobraron más importancia en comparación con los específicos de las empresas y los países al determinar la emisión de bonos y el aumento del apalancamiento de las corporaciones no financieras en las EME. Este hallazgo es indicativo de una mayor vulnerabilidad a los cambios en las condiciones financieras internacionales, sobre todo al riesgo de salidas de capital en las EME que en un principio atrajeron inversión por los mercados líquidos (Ayala *et al.*, 2015). Rodrigues-Bastos *et al.* (2015) revisan estos resultados utilizando datos de empresas para cinco países latinoamericanos (Brasil, Chile, Colombia, México y Perú). Encontraron gran cantidad de emisiones en sectores sin cobertura desde 2009 (utilizando el sector emisor como variable sustituta de las coberturas naturales y financieras), lo que pone de relieve los riesgos por exposición a otras monedas.

En las publicaciones disponibles también se han analizado las posibles implicaciones de la normalización de la política para los flujos financieros y los riesgos de una crisis en los países en desarrollo (Burns *et al.*, 2014), así como las vulnerabilidades del sector corporativo a una interrupción súbita. González-Miranda (2012) evalúa las vulnerabilidades del sector corporativo de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú utilizando datos de empresas y encuentra que la vulnerabilidad aumenta con el apalancamiento, las exposiciones por plazo y los pasivos netos en moneda extranjera, mientras que disminuye con la flexibilidad cambiaria y el tamaño de la empresa, así como con una buena liquidez y garantías. En su muestra, la empresa promedio no exporta, lo que pone de relieve los riesgos de un financiamiento externo abundante.

En síntesis, los artículos empíricos son los que más tratan el tema de las posibles implicaciones de la normalización de la política y la importancia de saber quién está obteniendo préstamos en el extranjero: los riesgos por exposición a divisas y por apalancamiento. Algunas recomendaciones divulgadas en cuanto a la política son fortalecer los marcos institucionales, aplicar políticas macroprudenciales y mejorar la disponibilidad de los datos. Este estudio

contribuye a la discusión que proporciona un marco teórico para analizar las posibles implicaciones para las empresas no financieras privadas de que se normalice la política monetaria en las economías avanzadas.



3

Hechos empíricos

Los mercados de deuda corporativa de las EME se han cuadruplicado de 2004 a 2014. La deuda corporativa de las empresas no financieras ha crecido de unos 4 billones de dólares en 2004 a más de 18 billones en 2014, de acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (2015). En particular, en los cinco países latinoamericanos más grandes, el financiamiento externo del sector corporativo ha registrado un cambio de tendencia después de la crisis financiera internacional. En la gráfica 1 se documenta esta evidencia para Brasil, Chile, Colombia, Perú y México. Después de 2008, la emisión de bonos y los préstamos en el exterior se han incrementado. En México en particular, se observa que la deuda externa total del sector privado en relación con el crédito total de las empresas no financieras ha aumentado en los últimos años desde un 38% hasta un 46% (línea punteada en el eje derecho).

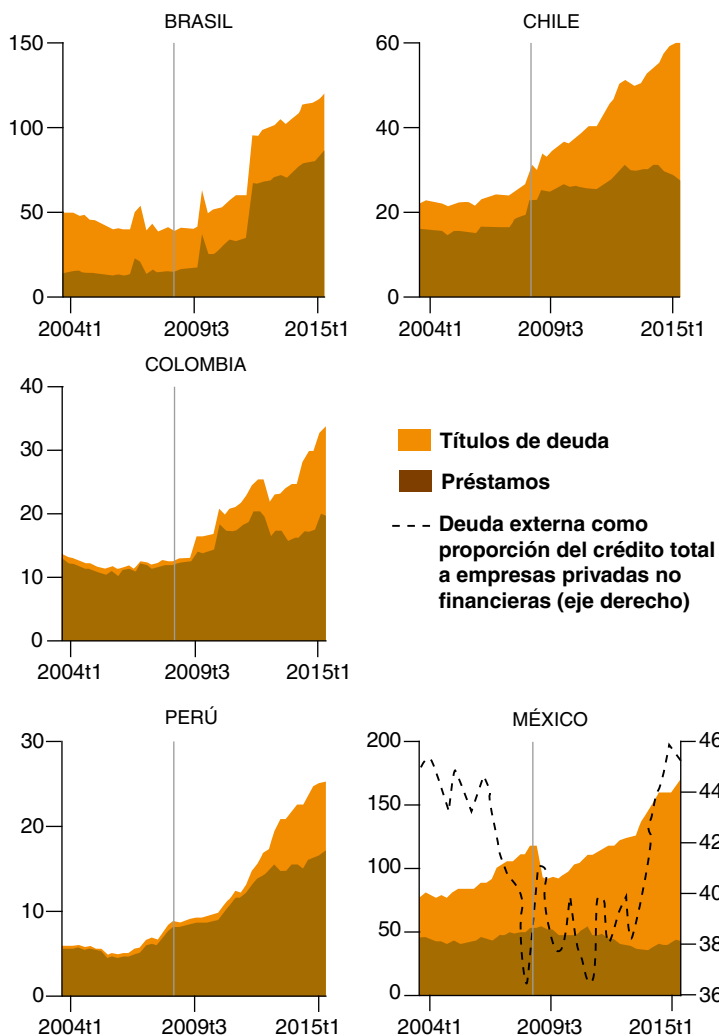
En la gráfica 2 nos concentramos en las empresas no financieras privadas mexicanas. El conjunto de datos a la izquierda en la gráfica 2a desglosa el financiamiento total de este sector con 2008=100 (replicamos esta imagen en términos nominales en la gráfica B.1 en el anexo). El financiamiento total ha aumentado de manera brusca desde la crisis financiera más reciente y se ha obtenido principalmente en el exterior. Documentamos evidencia similar para Chile en la gráfica B.2 del anexo.

Asimismo, el sector mexicano con mayor incremento en endeudamiento del exterior, como describimos en la gráfica 2b, es el de

Gráfica 1

POSICIÓN DE LA DEUDA EXTERNA BRUTA DE EMPRESAS NO FINANCIERAS, POR PAÍS

En miles de millones de dólares

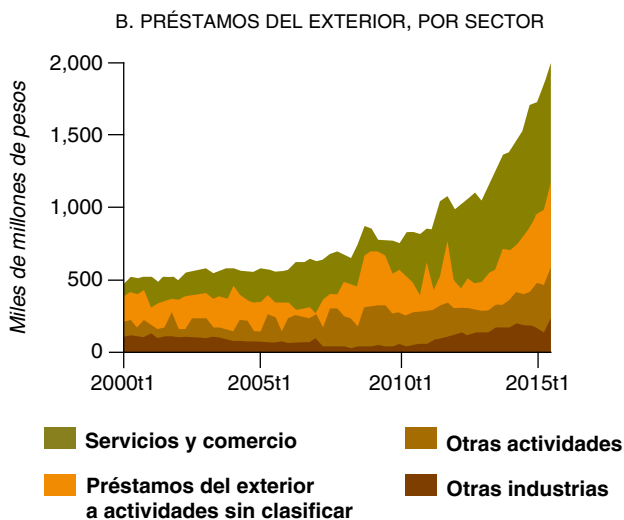
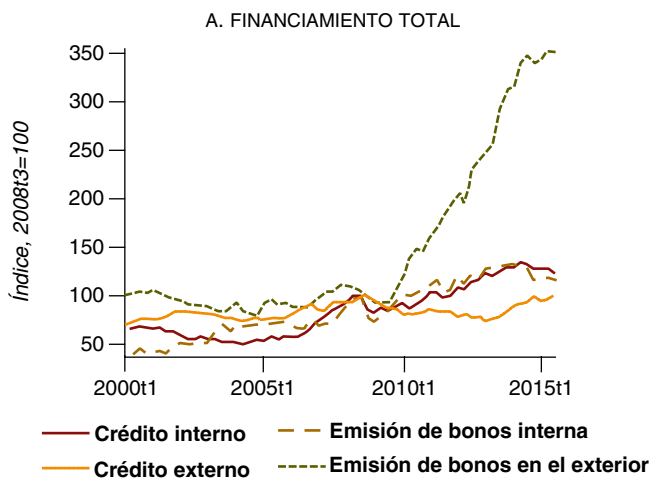


Nota: la suma de los préstamos y los títulos de deuda representan la posición de deuda externa.

Fuentes: Quarterly External Debt Statistics/SDDS, Banco Mundial, BPI y FMI.

Gráfica 2

EMPRESAS MEXICANAS NO FINANCIERAS



Nota: en la gráfica 2b, *Otras industrias* incluyen industrias de alimentos, bebidas y tabacos, de textiles, ropa y cuero, de productos de metal, maquinaria y equipo, industria metálica básica, e industria de la construcción.

Fuentes: Banco de México, cálculos de la autora y de M. Carabarán, A. de la Garza y O. Moreno, "Global Liquidity and Corporate Financing in Mexico", mimeo., 2015.

servicios y comercio, por ejemplo, turismo y telecomunicaciones, ambos con ingresos en moneda extranjera (esto es, son sectores con cobertura). Sin embargo, esto es específico de México. El Fondo Monetario Internacional (2015) muestra que una característica de las EME en los últimos años es que el apalancamiento se ha incrementado más en el sector más cíclico: la construcción. Además, el apalancamiento elevado se ha asociado, en promedio, a una mayor exposición a otras monedas. Por otro lado, González-Miranda (2012) estudia las vulnerabilidades de las empresas no financieras en América Latina con datos de empresas y encuentra que la empresa promedio es no exportadora.

Por este aumento en la deuda externa corporativa, los formuladores de políticas de los mercados emergentes han expresado preocupación por la vulnerabilidad de sus economías cuando se dé un cambio en las actuales circunstancias de holgura. Entonces, lo que se pregunta en este estudio es: ¿qué pasará con la estabilidad financiera de las EME cuando las tasas de interés empiecen a subir en las economías avanzadas? ¿Tiene importancia qué sector está obteniendo préstamos en el exterior? ¿Qué pueden hacer los formuladores de políticas de las EME para mitigar los efectos?



4

El modelo

El marco central consiste en un modelo DSGE de economía pequeña y abierta con fricciones financieras a la manera de Gertler y Karadi (2011). Además se modela explícitamente el sector exportador. Hay bancos que intermedian fondos entre los hogares y las empresas no financieras. Las empresas financieras encuentran restricciones para obtener fondos de los hogares. Está permitido que las empresas no financieras obtengan préstamos también del exterior. Estas empresas pudieran ser exportadoras. En la autarquía financiera, el modelo se reduce a la versión de economía abierta y pequeña de Gertler y Kiyotaki (2010). Todos los detalles del modelo se explican en el anexo A.

4.1 Hogares

Existe un hogar representativo. El hogar consume, ahorra y proporciona mano de obra. Un hogar ahorra depositando en bancos o prestando fondos al gobierno. Se compone de un continuo de miembros. Una fracción f son banqueros, mientras que el resto son trabajadores. Los trabajadores proporcionan mano de obra a las empresas no financieras (nacionales y exportadoras) y aportan su salario al hogar. Cada uno de los banqueros maneja un intermediario financiero y transfiere utilidades no negativas de vuelta a su hogar, dependiendo de su restricción de flujo de fondos. Dentro de la familia, hay un seguro perfecto de consumo. El hogar deposita fondos en un banco; se supone que no puede mantener el capital

directamente. Los depósitos se efectúan en títulos sin riesgo con un único periodo y pagan un rendimiento real R_t , determinado en el periodo $t - 1$.

El hogar elige bienes de consumo, depósitos y mano de obra en los sectores nacional y exportador (C_t, D_t^h, L_t^d , y L_t^e , respectivamente) al maximizar la utilidad esperada descontada, dependiendo de sus restricciones de flujo de fondos,

$$1 \quad \max_{C_{t+i}, D_{t+i}^h, L_{t+i}^d, L_{t+i}^e} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left(\ln C_{t+i} - \frac{\psi}{1+\nu} L_{t+i}^{1+\nu} \right)$$

$$\text{sujeito a } P_{t+i} C_{t+i} + D_{t+i+1}^h = w_{t+i} L_{t+i}^d + w_{t+i}^e L_{t+i}^e + R_{t+i} D_{t+i}^h + \Pi_{t+i} - T_{t+i},$$

y

$$2 \quad L_{t+i} = \left[(L_{t+i}^d)^{1+\xi_t} + (L_{t+i}^e)^{1+\xi_t} \right]^{\frac{\xi_t}{1+\xi_t}},$$

donde P_t es el precio del bien de consumo final, W_t es la tasa del salario real, Π_t es la utilidad real por tenencia de los bancos y las empresas no financieras y T_t son los impuestos reales de importe fijo. Las condiciones de primer orden para el problema de los hogares son estándar.

4.2 Empresas minoristas

Las empresas minoristas son competitivas. Suponemos que la producción final Y_t es un continuo de bienes intermedios diferenciados nacionales e importados ($x_{j,t}^d$ y $x_{j,t}^f$, respectivamente) que los minoristas producen internamente y en el extranjero,

$$3 \quad Y_t = \left[v^{1-\rho} (x_t^d)^\rho + (1-v)^{1-\rho} (x_t^f)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}}, \text{ donde}$$

$$x_t^d \equiv \left(\int_0^1 x_{j,t}^{d \frac{\theta-1}{\theta}} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \text{ y } x_t^f \equiv \left(\int_0^1 x_{j,t}^{f \frac{\theta-1}{\theta}} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}.$$

La minimización de costos arroja la demanda usual de cada variedad de bienes:

$$4 \quad x_t^d = \left(\frac{P_{x,t}}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} v Y_t,$$

$$5 \quad x_t^f = \left(\frac{rer_t P_{x,t}^*}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} (1-v) Y_t,$$

donde P_t es el agregador de precios usual. Los minoristas compran bienes intermedios al precio $P_{x,t}$ y $e_t P_{x,t}^*$, los reempaquetan y los venden como producción minorista que se utiliza para consumo, inversión y gasto gubernamental.

4.3 Empresas no exportadoras de bienes intermedios

Las empresas no financieras intermedias producen un bien intermedio x_j^d que venden a las minoristas. Tienen que obtener capital para producir, y lo financian con recursos que obtienen de intermediarios. Para simplificar, asumimos que las no financieras no encaran ninguna fricción financiera cuando obtienen fondos de los intermediarios nacionales, por lo que pueden comprometerse a destinar todas las utilidades brutas futuras para pagar al banco acreedor. Las empresas intermedias emiten nuevos instrumentos, S_t , a un precio Q_t para obtener recursos con los cuales comprar capital fresco,

$$6 \quad Q_t K_{t+1} = Q_t S_t.$$

Cada unidad de esos instrumentos es un derecho contingente a los rendimientos futuros de una unidad de inversión. Por competencia perfecta, el precio del capital nuevo es igual al precio del intermedio, y las empresas intermediarias ganan cero utilidades estado por estado.

En una especificación del modelo se permite que las empresas intermedias obtengan préstamos en el exterior, por lo que la última ecuación cambia a

7

$$Q_t K_{t+1} = Q_t S_t + Q_t^* S_t^*,$$

donde el último término corresponde a los activos externos.

Las empresas tienen rendimientos constantes a escala con capital y mano de obra como insumos, con el fin de producir el producto $x_{j,t}$. La producción es proporcionada por

8

$$x_{j,t}^d = A_t K_{j,t}^\alpha (L_{j,t}^d)^{1-\alpha}, \text{ con } 0 < \alpha < 1,$$

donde A es el choque de productividad total de los factores.

Las condiciones de primer orden para K_t y L_t son estándar. El rendimiento del capital que las empresas intermedias pagan a los intermediarios en $t+1$ es un resultado de las utilidades nulas que las empresas no financieras ganan estado por estado, en este sentido:

9

$$R_{k,t} = \frac{P_{x,t} \alpha \frac{x_t}{K_t} + Q_t (1-\delta)}{Q_{t-1}}.$$

Hemos supuesto que el precio de reemplazo del capital utilizado es igual a 1 y que $P_{x,t}$ es el precio de la producción de bienes intermedios. Obsérvese que el primer término en el numerador corresponde al rendimiento marginal de una unidad de capital efectivo, mientras que $Q_t(1-\delta)$ es el valor del capital accionario restante después de la depreciación.

Cuando las empresas sin cobertura obtienen préstamos en el exterior, la tasa de rendimiento entre activos se iguala en los términos esperados:

10

$$E_t [R_{k,t+1}] = E_t \left[R_{t+1}^* \frac{rer_{t+1}}{rer_t} \right].$$

La tasa de interés pagada sobre los préstamos del exterior se define conforme a Schmitt-Grohé y Uribe (2003). Tiene un componente exógeno –la tasa de interés externa– y uno endógeno, el riesgo país:

11

$$R_t^* = R^* \exp \left(\frac{S_t^*}{Y_t} - \frac{\bar{S}^*}{\bar{Y}} \right).$$

4.3.1 Empresas exportadoras

Al modelo se incorporan empresas exportadoras. Estas se modelan de manera similar a las empresas intermedias no exportadoras. Producen un bien intermedio, x_j^* , que venden a minoristas en el extranjero. Necesitan capital para producir y lo financian con recursos que obtienen de intermediarios nacionales. Tal como ocurre con las empresas intermedias no exportadoras, no encaran ninguna fricción por la obtención de recursos de los bancos. Emiten valores nuevos, S_t^e a un precio Q_t^e para obtener capital nuevo:

$$12 \quad Q_t^e K_t^e = Q_t^e S_t^e.$$

En una especificación del modelo, permitimos que las empresas exportadoras obtengan préstamos del exterior; así, la última ecuación entonces queda

$$13 \quad Q_t^e K_t^e = Q_t^e S_t^e + Q_t^* S_t^*,$$

donde el último término corresponde a los activos externos.²

La empresa produce con rendimientos constantes a escala

$$14 \quad x_t^* = A_t^e (K_t^e)^{\alpha_e} (L_t^e)^{1-\alpha_e}.$$

Las empresas pagan un rendimiento sobre el capital a los intermediarios que es el resultado de las condiciones de cero utilidades,

$$15 \quad R_{k,t}^e = \frac{p_{x,t}^e \alpha_e \frac{x_t^*}{K_t^e} + Q_t^e (1-\delta)}{Q_{t-1}^e},$$

donde $P_{x,t}^e$ es el precio de los bienes intermedios exportados.

² Nótese que se permite tanto que las empresas no exportadoras como las empresas exportadoras obtengan préstamos del exterior, para simplificar no se permite que lo hagan en el mismo momento.

Cuando obtienen préstamos en el exterior, a las exportadoras les resulta indiferente obtener el préstamo en el país o en el extranjero, así que la tasa de rendimiento se iguala,

16

$$E_t \left[R_{k,t+1}^e \right] = E_t \left[R_{t+1}^* \frac{rer_{t+1}}{rer_t} \right],$$

donde el último término es la depreciación esperada de la moneda nacional. El riesgo cambiario es absorbido por los exportadores. Asimismo, R_t^* está determinado por la ecuación 11.

Encaran una demanda desde el exterior que se define por:

$$x_t^* = \left(\frac{p_{x,t}^e}{rer_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} (1-v^*)y_t^*.$$

4.4 Empresas productoras de capital

Las empresas productoras de capital competitivas compran el capital depreciado a las empresas productoras de bienes intermedios, y lo reparan y construyen uno nuevo. Después, venden ambos como capital. El costo de reemplazar el capital usado es uno, mientras que el valor del capital nuevo es Q_t . Como en Gertler y Karadi (2011), suponemos que hay costos de ajuste asociados a la producción de capital nuevo. Las utilidades, que provienen sólo del estado constante, se redistribuyen en importes fijos entre los hogares.

Los productores de bienes de capital se especializan en capital para empresas no exportadoras y capital para las exportadoras. Son simétricos. Describimos únicamente aquellos especializados en empresas nacionales. El productor de capital maximiza sus utilidades descontadas esperadas al elegir I_t ; las utilidades descontadas presentes son:

$$\max_{I_t} E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{t-\tau} \Lambda_{t,\tau} \left\{ Q_{\tau} I_{\tau} - \left[1 + f \left(\frac{I_{\tau}}{I_{\tau-1}} \right) \right] I_{\tau} \right\},$$

con $f(1) = f'(1) = 0$ y $f''(1) > 0$. El ajuste de los costos de inversión se realiza a la manera de Christiano *et al.* (2005). La condición de primer orden produce el precio de los bienes de capital, que es igual al costo marginal de inversión

$$17 \quad Q_t = 1 + f\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) + \frac{I_t}{I_{t-1}} f'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) - E_t \beta \Lambda_{t,t+1} \left[\frac{I_{t+1}}{I_t}\right]^2 f'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right).$$

Recuérdese que por no haber fricciones para que los productores intermedios obtengan préstamos de las empresas financieras, el costo marginal de la inversión es igual al precio del capital. Hay productores de bienes de capital similares para el capital de las empresas exportadoras. Asimismo, el precio de K_t es diferente del precio de K_t^e .

4.5 Intermediarios financieros

El modelo incorpora un sector financiero donde los bancos intermedian fondos entre los hogares y las empresas no financieras (no exportadoras y exportadoras). Los bancos están limitados en qué tanto pueden tomar prestado de los hogares. Para limitar la capacidad de los banqueros para ahorrar y con ello superar su restricción financiera, dentro de los hogares permitimos que banqueros y trabajadores se sustituyan entre sí. Suponemos que con una probabilidad independiente e idénticamente distribuida σ un banquero lo siga siendo en el siguiente periodo, y una probabilidad $(1 - \sigma)$ de que se retire de la banca. Si sale de la banca, transfiere las ganancias retenidas de vuelta a su hogar y se convierte en un trabajador. Para mantener fijo el número de trabajadores y banqueros, en cada periodo una porción de los trabajadores se vuelven banqueros. Un banco necesita fondos positivos para realizar sus operaciones; cada banquero nuevo recibe una fracción constante de inicio ω de los activos totales de los bancos.

Para financiar los préstamos a empresas no financieras, los bancos obtienen fondos de los hogares nacionales y utilizan las ganancias retenidas de periodos previos. Su balance general implica que el valor de los préstamos concedidos en el periodo t a productores no exportadores, $Q_t s_t$, y a exportadores, $Q_t s_t^e$, tiene que ser igual al capital contable del banco, n_t , y a los depósitos nacionales, d_t :

$$Q_t s_t + Q_t s_t^e = n_t + d_t.$$

El capital contable de un banco individual en un periodo t es el beneficio obtenido de los activos financiados en el periodo $t-1$, neto de los costos de endeudamiento:

18

$$n_t = R_{kt} Q_{t-1} s_{t-1} + R_{kt}^e Q_{t-1}^e s_{t-1}^e - R_t d_{t-1},$$

donde R_k está definido en la ecuación 9, R_k^e en la ecuación 15 y R es la tasa de interés predeterminada sobre los depósitos. En el periodo t , un banquero descuenta ganancias en el periodo $t+i$ a una tasa de descuento $\beta^i \Lambda_{t,t+i}$. El banquero sólo financia activos cuando el rendimiento descontado es mayor que el costo descontado de obtener un préstamo. En otras palabras, para que el intermediario pueda operar, deben cumplirse las siguientes condiciones:

$$E_t \beta^i \Lambda_{t,t+i} (R_{kt+1+i} - R_{t+1+i}) \geq 0 \text{ y}$$

$$E_t \beta^i \Lambda_{t,t+i} (R_{kt+1+i}^e - R_{t+1+i}) \geq 0 \text{ para } i \geq 0.$$

Cuando los mercados de capital son perfectos, el rendimiento sobre los préstamos y el costo de obtener préstamos se iguala; en consecuencia, la prima ajustada a riesgo es cero. Cuando los mercados de capital son imperfectos, los bancos encaran un límite a la obtención de fondos de los hogares y la prima ajustada al riesgo es positiva.

En tanto las primas ajustadas al riesgo sean positivas, el intermediario financiero tiene incentivos para acumular ganancias hasta que sale de la banca. Luego, el banquero maximiza el valor presente de los dividendos futuros tomando en cuenta la probabilidad de seguir siendo un banquero, σ , en los siguientes periodos:

19

$$V_t = \max E_t \sum_{i=0}^{\infty} (1-\sigma) \sigma^i \beta^i \Lambda_{t,t+i} n_{t+1+i}.$$

Conforme a estudios previos, introducimos un problema sencillo de agencia, en el que se limita la capacidad de los bancos de obtener fondos. Después de que el banco obtiene los fondos, puede

transferir una fracción θ de los activos de vuelta a su hogar. Entonces, los hogares limitan los fondos prestados a los bancos.

Si un banco desvía los activos, incumple en el pago de su deuda y quiebra. Sus acreedores pueden reclamar la fracción restante $1 - \theta$ de los activos. Asumimos que $V_t(s_t, b_t, d_t)$ es el valor maximizado de V_t , dada una configuración de activos y pasivos al final del periodo t . La siguiente restricción de incentivos debe ser válida para cada banco con el fin de garantizar que el banco no desvíe fondos:

$$20 \quad V_t(s_t, b_t, d_t) \geq \lambda(Q_t s_t + Q_t^e s_t^e).$$

La restricción al endeudamiento establece que, para que los hogares estén dispuestos a proveer fondos a un banco, el valor del banco debe ser por lo menos tan elevado como los beneficios de desviar fondos.

Entonces, el banco maximiza la ecuación 19 sujeto a la ecuación 20.

Al reescribir la restricción al incentivo, definimos el coeficiente de apalancamiento como:

$$21 \quad \phi_t \equiv \frac{V_t}{\lambda - \mu_t},$$

donde μ_t es el valor excedente de una unidad de activos con respecto de los depósitos, $\mu_t = \frac{V_{st}}{Q_t} - v$. Entonces, el balance general del banco individual es

$$22 \quad Q_t s_t + Q_t^e s_t^e = \phi_t n_t.$$

La última ecuación establece que tan estricta es la restricción. El apalancamiento tiene un comovimiento negativo con la fracción que los bancos pueden desviar, θ , y positivo con el valor excedente de los activos bancarios, μ . Estas interacciones implican que cuando los bancos pueden desviar una mayor fracción de sus activos (están más restringidos para endeudarse), la proporción de activos a capital contable disminuye, principalmente porque hay menos activos. Cuando el valor de una unidad extra de activos aumenta en relación

con el costo de tenencia de depósitos, el apalancamiento disminuye debido a la acumulación de activos.

Verificamos la conjetura respecto a la forma de la función de valor. Para que la conjetura sea correcta, el costo de los depósitos y el valor excedente de los activos bancarios tienen que satisfacer:

23

$$v_t = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{t+1},$$

24

$$\mu_t = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} (R_{kt+1} - R_{t+1}),$$

donde $\Lambda_{t,t+1}$ es el factor estocástico de los hogares y el valor virtual de una unidad extra de capital contable en $t+1$ es

25

$$\Omega_{t+1} = (1 - \sigma) + \sigma(v_{t+1} + \phi_{t+1} \mu_{t+1}).$$

El primer término corresponde a la probabilidad de salirse de la banca; el segundo representa el valor marginal de una unidad extra de capital contable dada la probabilidad de supervivencia. Para un banquero sobreviviente, el valor marginal del capital contable corresponde a la suma del beneficio de una unidad extra de depósitos, v_{t+1} , más el beneficio de tenencia de los activos, es decir, el coeficiente de apalancamiento por el valor excedente de los préstamos, $\phi_{t+1} \mu_{t+1}$. Debido a que el coeficiente de apalancamiento y el rendimiento excesivo varía anticíclicamente, el valor virtual del capital contable varía de igual forma. En otras palabras, una unidad extra de capital contable es más valiosa durante las malas épocas que durante las buenas.

Las condiciones de primer orden arrojan que el intermediario financiero tiene que ser indiferente entre prestar a empresas no exportadoras o a exportadoras, entonces el valor marginal de prestarle a una o a otra se iguala,

$$\frac{v_{st}}{Q_t} = \frac{v_{et}}{Q_t^e},$$

lo que implica que las tasas de rendimiento descontadas sobre los activos también tienen que ser iguales:

26

$$E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{kt+1} = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{kt+1}^e.$$

Agregamos todo el sector bancario porque ϕ no depende de los banqueros individuales. Sumando los bancos, la ecuación 22 se vuelve:

27

$$Q_t S_t + Q_t^e S_t^e = \phi_t N_t,$$

donde las mayúsculas indican variables agregadas. La ley del movimiento para el capital contable agregado da por resultado

28

$$N_t = (\sigma + \omega) \left[R_{kt} Q_{t-1} S_{t-1} + R_{kt}^e Q_{t-1}^e S_{t-1}^e \right] - \sigma R_t D_{t-1},$$

donde ω es la fracción que reciben los nuevos banqueros.

4.6 Sector externo

La economía está abierta en el sector financiero y en el comercial. Sin embargo, hacemos hincapié en la apertura financiera porque nos interesan las entradas de capital desde el resto del mundo hacia la economía abierta y pequeña.

Por el lado del comercio, permitimos que la economía pequeña importe bienes intermedios, x_t^f , en una moneda local $e_t P_{x,t}^*$. La ley de un precio único se cumple para cada bien. La economía pequeña exporta bienes intermedios que se utilizan para bienes finales en el resto del mundo. A la manera de De Paoli (2009), tomamos el límite de la ponderación en la canasta porque el tamaño de la economía pequeña tiende a ser cero; la demanda resultante de los bienes de la economía abierta y pequeña es

29

$$x_t^* = y_t^* \left(\frac{p_{x,t}^e}{rer_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} (1 - v^*).$$

Por el lado de las finanzas, como ya dijimos, R_t^* es la tasa de interés que las empresas tienen que pagar a los prestatarios externos y suponemos que tiene un componente exógeno y uno endógeno. Hacemos igual que Schmitt-Grohé y Uribe (2003) y suponemos una

prima por obtener el préstamo en el exterior que está determinada endógenamente por el coeficiente de deuda externa a PIB, como mostramos en la ecuación 11.

Por último, la balanza de pagos es

$$30 \quad S_t^* - \frac{rer_t}{rer_{t-1}} R_t^* S_{t-1}^* = x_t^f p_{x,t}^f rer_t - x_t^* p_{x,t}^e .$$

4.7 Restricción de recursos y políticas gubernamentales

La producción se utiliza en el consumo interno, en el externo, en la inversión y en el gasto gubernamental:

$$31 \quad Y_t = C_t + I_t \left[1 + f \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \right] + I_t^e \left[1 + f \left(\frac{I_t^e}{I_{t-1}^e} \right) \right] + G_t .$$

Suponemos que el gasto gubernamental es una fracción constante de la producción más un componente exógeno y se financia con impuestos de importe fijo.

$$32 \quad G_t = \frac{\bar{G}}{\bar{Y}} = T_t .$$



5

Política no convencional

Nuestra política se concentra en el caso en el que las empresas sin cobertura obtienen préstamos en el exterior. La autoridad financiera puede prestar directamente a las empresas que obtienen préstamos en el exterior. Esta política concuerda con las analizadas en Gertler y Kiyotaki (2010) y en Chang y Velasco (2016). Suponemos que el gobierno es tan bueno como el banco en la vigilancia de las empresas. Qué tanto aporta la autoridad, S_t^g , está determinado endógenamente porque se relaciona con la dinámica del diferencial interno:

$$33 \quad S_t^g = -\tau_t K_t, \text{ donde}$$

$$34 \quad \tau_t = \tau \left[\left(E_t R_{k,t+1} - R_t \right) - \left(\bar{R}_k - \bar{R} \right) \right],$$

donde τ_t determina la fracción del capital interno que aporta la autoridad financiera. Cuando el diferencial de crédito se eleva demasiado debido a la tensión financiera interna, el gobierno proporciona préstamos al mercado. Si el capital colapsa, la aportación total será positiva (por eso tenemos un signo negativo en la ecuación 33) y moderará al efecto inicial sobre el capital. Los préstamos del gobierno entran en la ecuación 8 y esta se vuelve:

$$35 \quad Q_t K_{t+1} = Q_t S_t + Q_t^* S_t^* + Q_t S_t^g.$$

La emisión de préstamos por parte de la autoridad financiera implica un costo acorde con el propuesto en Gertler *et al.* (2012). El gasto total del gobierno, en la ecuación 32, se vuelve

$$36 \quad G_t = \frac{\bar{G}}{\bar{Y}} + \tau_1 S_t^g + \tau_2 (S_t^g)^2,$$

donde estamos considerando un gobierno consolidado.



6 Resultados

6.1 Calibración

Calibramos el modelo para coincidir con coeficientes de variables macroeconómicas específicas de las EME en estado estacionario. Obtuvimos datos de los cinco países más grandes de América Latina: Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, desde el 2000t1 hasta el 2015t1, y calculamos el coeficiente de consumo, inversión, gasto gubernamental e importaciones netas en relación con el PIB. Tomamos el promedio de esos valores ponderado por el PIB per cápita en dólares. Presentamos los datos y los coeficientes en estado estacionario para las dos especificaciones del modelo en el cuadro 1.

Describimos la calibración que corresponde a la media de los coeficientes en el cuadro 2. Salvo que se especifique otra cosa, los parámetros son iguales entre las dos especificaciones del modelo. Los parámetros de la función de utilidad son estándar (β, σ_c, ν) . Utilizamos la depreciación del capital, δ , para coincidir con el coeficiente de inversión. El parámetro en la función de utilidad, ψ , coincide con una tercera parte de las horas en el estado estacionario. La elasticidad de sustitución entre trabajar en el sector exportador o en el sector nacional, ξ_l , se mantiene en 0.5. El grado de apertura de la economía pequeña, ν , se enfoca en las importaciones netas porque utilizamos un valor estándar para la sustituibilidad entre los bienes nacionales y los importados, ρ . El parámetro de ajuste de costos en la inversión, κ , también se adhiere a otras publicaciones.

La tasa de supervivencia de los banqueros, σ , nos ayuda a empatar el coeficiente de préstamos a depósitos. Fijamos la diferencia entre la tasa de rendimiento esperada sobre el capital y la tasa de

Cuadro 1**COEFICIENTES DE VARIABLES MACROECONÓMICAS, MODELOS Y DATOS**

		<u>Datos</u>	<u>Sin cobertura</u>	<u>Con cobertura</u>
Consumo a PIB	$\frac{C}{Y}$	0.6396	0.6646	0.6646
Inversión a PIB	$\frac{I + I^e}{Y}$	0.2085	0.1983	0.1982
Importaciones netas a PIB	$\frac{X^f - X^*}{Y}$	0.0134	0.0159	0.0150
Gasto gubernamental a PIB	$\frac{G}{Y}$	0.1371	0.1371	0.1371
Préstamos a depósitos	$\frac{K + K^e}{D}$	1.0784	1.3046	1.2855

Fuente: cálculos propios con datos de Haver Analytics. La proporción promedio de importaciones netas a PIB se realizó excluyendo los valores para Chile y Perú porque son exportadores netos. Todos los otros datos son el promedio de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, ponderados por su PIB per cápita en dólares con datos desde el primer trimestre de 2000 al primer trimestre de 2015. *Sin cobertura (con cobertura)* se refiere al modelo en el que las empresas sin (con) cobertura obtienen préstamos del exterior.

rendimiento sobre los depósitos en tres puntos porcentuales trimestralmente. Este número es más elevado que el utilizado previamente en otras publicaciones para las economías avanzadas, pero sigue siendo bajo para las economías emergentes. Utilizamos la fracción de capital que puede desviarse para coincidir con el diferencial.

6.2 Sin política

Estudiamos un incremento del 1% en la tasa de interés que las empresas pagan cuando obtienen préstamos en el exterior. Los resultados cuando las empresas sin cobertura (línea roja continua) y con

Cuadro 2**CALIBRACIÓN**

Hogares

Factor de descuento	β	0.9900
Elasticidad inversa del consumo	σ_c	1.0000
Elasticidad inversa de la oferta de mano de obra	ν	0.1000
Ponderación de utilidad relativa de la mano de obra	ψ	2.5328
Elasticidad de sustitución de la mano de obra	ξ_l	0.3000

Empresas de productos finales

Sesgo hacia lo nacional	ν	0.6500
Sesgo hacia lo extranjero	ν^*	0.7000
Sustitución entre los bienes nacionales y los extranjeros	ρ	0.6666

Minoristas

Participación en el capital	α	0.3000
-----------------------------	----------	--------

Exportadores

Participación en el capital	α^e	0.2500
-----------------------------	------------	--------

Empresas productoras de capital

Costo de ajuste del capital	κ	3.0000
Depreciación del capital	δ	0.0350

Empresas financieras

Tasa de supervivencia	σ	0.9600
Transferencia a los banqueros entrantes	ω	0.0022
Fracción de los activos desviables	λ	0.4868

cobertura (línea naranja punteada) obtienen préstamos en el exterior se muestran en la gráfica 3 y en la B.3 del anexo B.³ El choque encarece el endeudamiento externo; las empresas disminuyen su deuda externa. Dos mecanismos están operando: uno financiero y otro cambiario. El mecanismo financiero trabaja por medio de los bancos. Las empresas que obtienen préstamos en el exterior disminuyen la demanda de préstamos. El precio de los activos disminuye, por lo que el patrimonio de los bancos también disminuye. Los intermediarios financieros reducen el crédito al sector no afectado directamente por el choque inicial. Esto ocasiona que el precio de los activos en este último sector también disminuya. La inversión y el capital al final disminuirán en ambos sectores.

El mecanismo de tipo de cambio real funciona de la siguiente manera. Tras el choque, el tipo de cambio real se deprecia porque las empresas quieren pedir menos préstamos en el extranjero. Esto suscita la reacción natural de las exportaciones y las importaciones. Sin embargo, como las empresas reducen rápidamente su demanda de deuda externa, el tipo de cambio se recupera y empieza a apreciarse, con lo que se revierte la reacción inicial del sector comercial externo.

En el cuadro 3 mostramos que el modelo en el que las empresas con cobertura se endeudan en el extranjero produce menos volatilidad en las variables macroeconómicas cuando hay incremento en la tasa de interés externa, en comparación con el modelo en el que las empresas sin cobertura lo hacen.

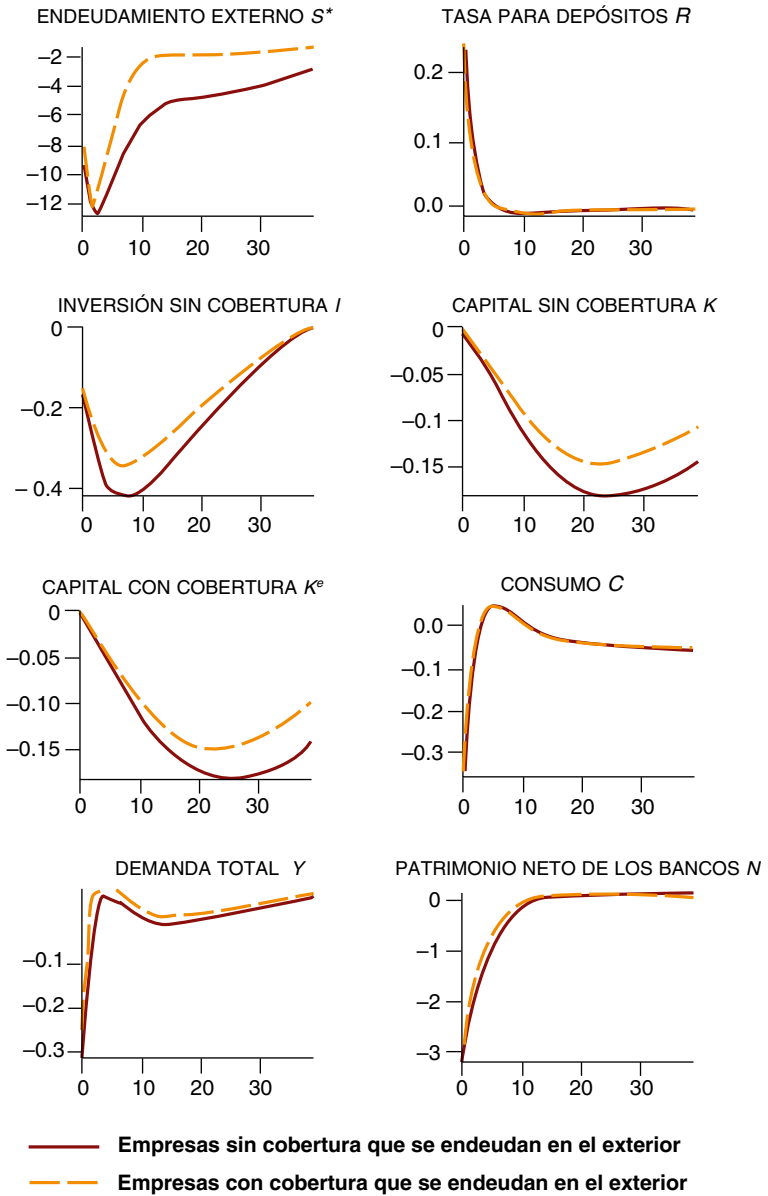
6.3 Intervención mediante política

En la gráfica 4 trazamos la reacción del modelo cuando la autoridad financiera interviene. Es la línea verde punteada en la gráfica, mientras que la línea roja continua es el modelo donde las empresas sin cobertura obtienen préstamos del exterior. La autoridad financiera no interviene en estado estacionario; pero cuando el endeudamiento externo se desploma y el diferencial interno se dispara, la autoridad empieza a prestar a las empresas sin cobertura. Los préstamos del

³ El choque de tecnología positivo se incluye en la gráfica B.4 para mostrar cómo funciona el modelo.

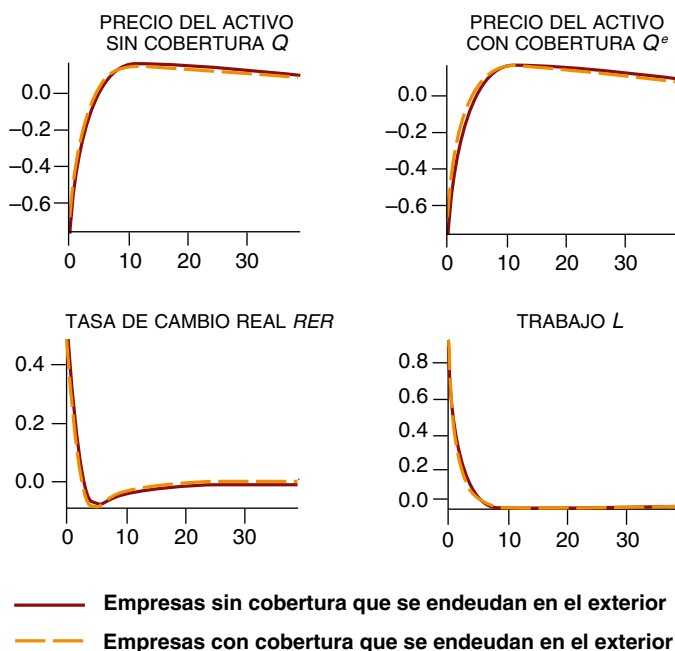
Gráfica 3

RESPUESTAS AL IMPULSO DE UN AUMENTO DEL 1% EN LA TASA DE INTERÉS EXTERNA



Gráfica 3 (cont.)

RESPUESTAS AL IMPULSO DE UN AUMENTO DEL 1% EN LA TASA DE INTERÉS EXTERNA



Nota: en el eje y se grafica la desviación porcentual del estado estacionario y en el eje x, los trimestres.

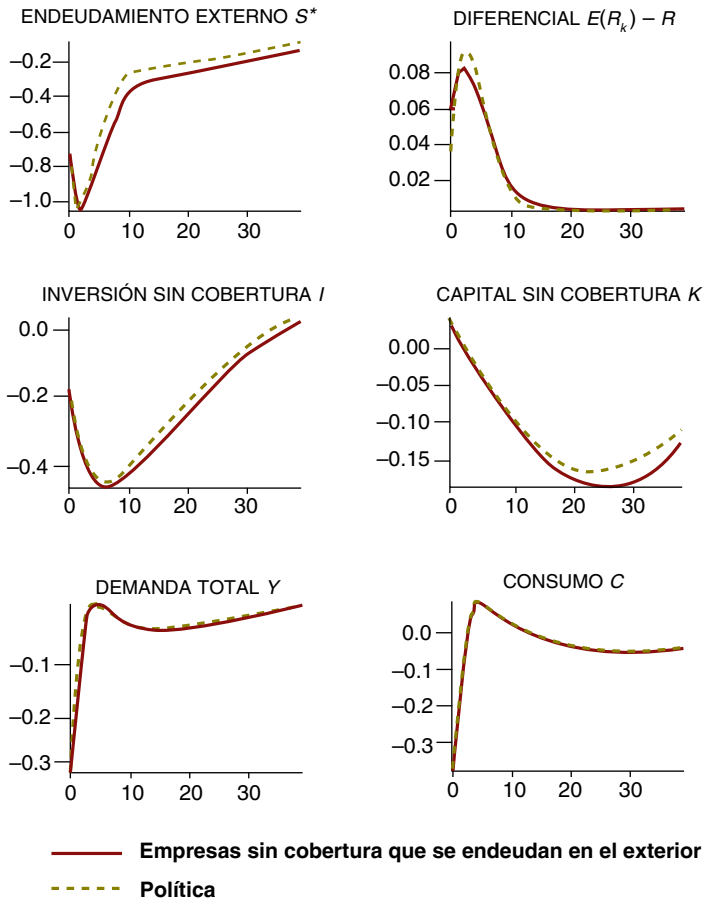
Cuadro 3

DESVIACIONES ESTÁNDARES DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS Y MODELOS

	<i>Sin cobertura</i>	<i>Con cobertura</i>
Consumo	0.0049	0.0046
Inversión en el sector sin cobertura	0.0173	0.0157
Inversión en el sector con cobertura	0.0175	0.0161
Demanda total	0.0051	0.0046
Endeudamiento externo	0.0270	0.0230
Choque de la tasa de interés externa	0.0125	0.0125

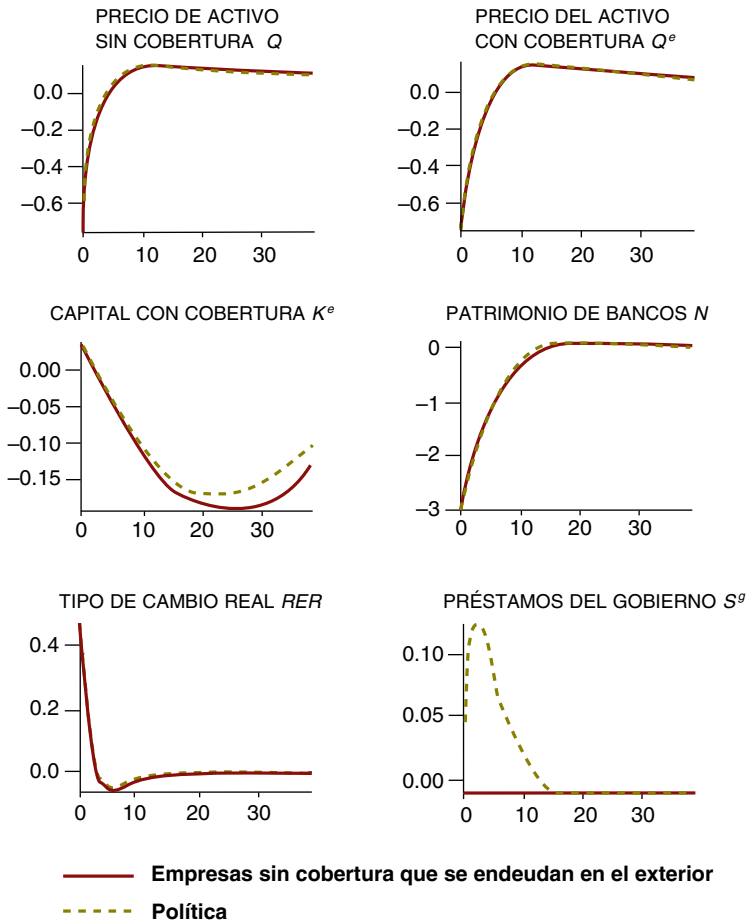
Gráfica 4

RESPUESTA AL IMPULSO DE UN AUMENTO DEL 1% EN LA TASA DE INTERÉS EXTERNA CON POLÍTICA



Gráfica 4 (cont.)

RESPUESTA AL IMPULSO DE UN AUMENTO DEL 1% EN LA TASA DE INTERÉS EXTERNA CON POLÍTICA



Nota: en el eje y se grafica la desviación porcentual del estado estacionario y en el eje x, los trimestres.

sector público suavizan la reacción del capital al choque inicial. Entonces, las repercusiones para el resto de la economía son más suaves con la política que sin ella. La política ayuda a reducir el efecto del choque inicial. Obsérvese que el valor de τ tomado para el ejercicio es 0.2986, lo que suscita sólo una intervención mínima del gobierno: un 0.1% del capital total en el sector sin cobertura.

Después, analizamos las implicaciones para el bienestar de esta política. Definimos bienestar como en Schmitt-Grobé y Uribe (2007). Dejamos que \mathbb{W} defina el bienestar incondicional esperado:

$$37 \quad \mathbb{W}_t = E_t \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \mathcal{U}(c_t, L_t) \right\},$$

$$\text{donde } \mathcal{U} = \left(\ln C_t - \frac{\psi}{1+\nu} L_t^{1+\nu} \right).$$

Los costos de bienestar asociados al grado de intervención se miden como un porcentaje ce de un nivel de consumo de referencia: el estocástico sin intervención (subíndice np). En particular, ce representa un costo de consumo que hace que al consumidor le sea indiferente el nivel de referencia y el inducido por la política, es decir,

$$\mathbb{W} \frac{1}{1-\beta} \mathcal{U} \left[(1+ce)c_{np}, L_{np} \right].$$

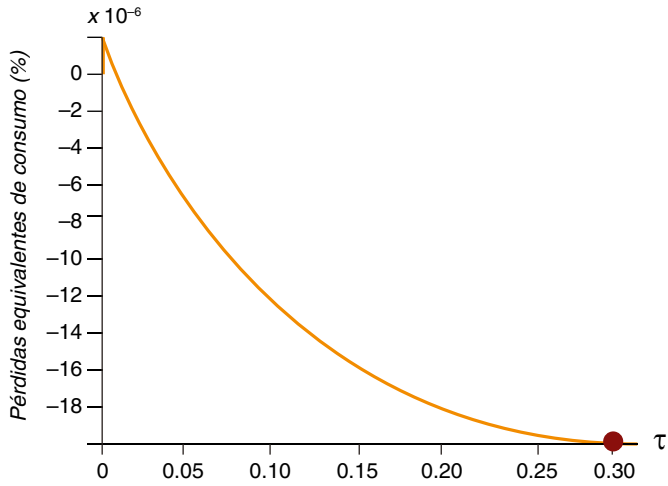
Entonces, el consumo equivalente es

$$38 \quad ce = 1 - \exp \left\{ (1-\beta) \left[\mathbb{W} - \mathbb{W}_{np} \right] \right\}.$$

En la gráfica 5 se muestran las pérdidas equivalentes en consumo de no tener la política para distintos valores de τ . Podemos ver que, para muy poca intervención, los consumidores resultan peor librados con la política (las pérdidas son positivas); sin embargo, cuando la intervención es más contundente, las pérdidas son negativas y los hogares resultan mejor librados con la política. Hay un mínimo que corresponde a $\tau^* = 0.2986$: la calibración utilizada en la gráfica 4. Esto está relacionado con los costos asociados a la política; cuando la intervención es muy grande, más grande que τ^* , hay costos muy altos que acompañan a las pérdidas de producto.

Gráfica 5

PÉRDIDAS EQUIVALENTES DE CONSUMO POR CARECER DE POLÍTICA PARA DIFERENTES NIVELES DE τ



Nota: el círculo representa las pérdidas de bienestar mínimas por no tener política con $\tau = 0.2986$. Los cálculos se realizaron con un incremento de la tasa de interés externa de 0.0001.



Conclusión

En este artículo se estudian los posibles efectos en la estabilidad financiera de las economías emergentes cuando la Reserva Federal inicia la normalización de su tasa de interés. La configuración es un modelo de economía abierta y pequeña con bancos y empresas exportadoras. Permitimos que el sector corporativo obtenga préstamos del exterior. Esto es de interés particular porque, después del estallido de la crisis financiera, las empresas no financieras se han endeudado más en el exterior debido a las condiciones monetarias laxas en las economías avanzadas. En algunos países, como Chile y Perú, los sectores procíclicos (sin cobertura natural) han emitido deuda en el exterior; de ahí que haya más preocupación por lo que podría ocurrir cuando suban las tasas de interés externas. En algunos otros, como Brasil o México, son principalmente las empresas con cobertura natural las que han obtenido préstamos en el exterior; esto no implica que la economía esté exenta de riesgos, sino que los efectos podrían moderarse.

Estudiamos los distintos efectos de un alza en la tasa de interés externa cuando las empresas sin cobertura natural obtienen préstamos en el exterior y los comparamos con el caso en el que las empresas con cobertura natural hacen lo mismo. Este último caso es el que acarrea menos volatilidad de las variables macroeconómicas ante el mismo choque. Luego, proponemos una política no convencional que mitiga los efectos de los choques externos cuando las empresas sin cobertura obtienen préstamos en el exterior. El gobierno presta directamente a empresas sin cobertura cuando

los préstamos del exterior disminuyen. Esto modera el efecto del choque y los consumidores salen mejor librados.

Para futuras investigaciones, queda por investigar un modelo en el que ambos tipos de empresas obtienen préstamos en el exterior. Asimismo, un posible modelo más amplio es volver el modelo anterior más general y considerar periodos con una restricción coercitiva al endeudamiento para obtener fondos en el exterior.



8

Anexo

A. Ecuaciones del modelo

A.1 Hogares

Los hogares maximizan su utilidad descontada esperada

$$\text{A.1} \quad \max_{C_{t+i}, D_{t+i+1}^h, L_{t+i}^e, L_{t+i}^d} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left(\frac{1 - \frac{1}{\sigma_c}}{1 - \frac{1}{\sigma_c}} \frac{C_{t+i}}{1 + \nu} - \frac{\psi}{1 + \nu} L_{t+i}^{1+\nu} \right)$$

sujeto a $P_{t+i} C_{t+i} + D_{t+i+1}^h = w_{t+i}^d L_{t+i}^d + w_{t+i}^e L_{t+i}^e + R_{t+i} D_{t+i}^h + \Pi_{t+i} - T_{t+i}$,

y

$$\text{A.2} \quad L_{t+i} = \left[(L_{t+i}^d)^{1+\xi_i} + (L_{t+i}^e)^{1+\xi_i} \right]^{\frac{\xi_i}{1+\xi_i}}.$$

Las condiciones de primer orden del problema son:

$$\text{A.3} \quad C_t: C_t^{-\sigma_c} = \Lambda_t P_t$$

$$\text{A.4} \quad D_{t+1}^h: \Lambda_t = \beta R_{t+1} E_t [\Lambda_{t+1}]$$

$$\text{A.5} \quad L_t^e: \psi (L_t^d)^{\xi_i} L_t^\nu = \Lambda_t w_t^e$$

$$L_t^d: \psi(L_t^e)^{\xi_t} L_t^v = \Lambda_t w_t^d$$

A.2 Empresas minoristas

El primer problema de las minoristas es encontrar el plan de producción óptimo para maximizar sus ganancias.

$$\max_{x_t^d, x_t^f} P_t Y_t - P_{x,t} x_t^d - e_t P_{x,t}^* x_t^f$$

$$\text{sujeto a } Y_t = \left[v^{1-\rho} (x_t^d)^\rho + (1-v)^{1-\rho} (x_t^f)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}},$$

donde el precio de los bienes nacionales y extranjeros, en la moneda del vendedor, son $P_{x,t}$ y $P_{x,t}^*$, respectivamente. La restricción es proporcionada por la función de producción del bien final denotada por una función CES con $v \in (0, 1)$ y $\rho \in (-\infty, 1)$. La condición de primer orden con respecto a x_t^d es

$$0 = P_t (x_t^d)^{\rho-1} v^{1-\rho} \left[v^{1-\rho} (x_t^d)^\rho + (1-v)^{1-\rho} (x_t^f)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}-1} - P_{x,t}$$

$$(x_t^d) = \left(\frac{P_{x,t}}{P_t} v^{\rho-1} Y_t^{\rho-1} \right)^{\frac{1}{\rho-1}}$$

$$x_t^d = \left(\frac{P_{x,t}}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} v Y_t.$$

Igualmente para x_t^f

$$P_t (x_t^f)^{\rho-1} (1-v)^{1-\rho} \left[v^{1-\rho} (x_t^d)^\rho + (1-v)^{1-\rho} (x_t^f)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}-1} - e_t P_{x,t}^* = 0.$$

Entonces, las demandas de bienes locales y extranjeros son

$$x_t^d = \left(\frac{P_{x,t}}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} v Y_t,$$

A.8

$$x_t^f = \left(\frac{e_t P_{x,t}^*}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} (1-\nu) Y_t,$$

donde x_t^d y x_t^f denotan combinaciones de bienes intermedios nacionales y extranjeros.

$$x_t^d = \left(\int_0^1 x_{j,t}^d \frac{\theta-1}{\theta} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \text{ y } x_t^f = \left(\int_0^1 x_{j,t}^f \frac{\theta-1}{\theta} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}$$

con $\theta \in (-\infty, 1)$.

La maximización de utilidades produce las siguientes funciones de demanda

$$x_{j,t}^d = \left(\frac{P_{j,t}}{P_{x,t}} \right)^{-\theta} x_t^d \text{ y } x_{j,t}^f = \left(\frac{P_{j,t}^*}{P_{x,t}^*} \right)^{-\theta} x_t^f.$$

Respecto al comportamiento de las empresas extranjeras, suponemos que su comportamiento es simétrico al de las empresas nacionales. La demanda del bien nacional por parte de los agentes extranjeros es

A.9

$$x_{j,t}^* = \left(\frac{P_{j,t}}{e_t P_{x,t}^*} \right)^{-\theta} x_t^*.$$

Entonces, considerando estas funciones de la demanda en las utilidades y el libre acceso al sector de bienes finales, los índices de precios generales son proporcionados por

A.10

$$P_{x,t} = \left(\int_0^1 P_{j,t}^{1-\theta} dj \right)^{\frac{1}{1-\theta}}$$

$$P_t = \left[\nu P_{x,t}^{\frac{\rho}{\rho-1}} + (1-\nu) (e_t P_{x,t}^*)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right]^{\frac{\rho-1}{\rho}}.$$

A.3 Empresas no exportadoras de bienes intermedios

La empresa maximiza sus ganancias al elegir la tasa de utilización y la demanda de mano de obra, tomando en cuenta la función de producción,

A.11

$$x_{j,t} = A_t (K_{j,t})^\alpha (L_{j,t}^d)^{1-\alpha}.$$

Luego, cada empresa minimiza su costo real dependiendo de su tecnología:

$$\min_{K_{j,t}, L_{j,t}^d} z_t K_{j,t} + w_t L_{j,t}^d \text{ sujeto a la ecuación A.11.}$$

Las condiciones de primer orden son:

$$w_t^d = \mu_t (1 - \alpha) \frac{x_{j,t}}{L_{j,t}^d},$$

$$z_t^d = \mu_t \alpha \frac{x_{j,t}}{K_{j,t}}.$$

Los costos totales reales óptimos son proporcionados por $\mu_t x_{j,t}$, y el costo marginal real, μ_t , es

A.12

$$\mu_t = \frac{z_t^\alpha w_t^{1-\alpha}}{\zeta a_t},$$

donde $\zeta = \alpha^\alpha (1 - \alpha)^{(1-\alpha)}$.

Las empresas intermedias necesitan emitir activos financieros para comprar capital para producción, por arbitraje conforme a aurtarquía financiera

A.13

$$Q_t K_{t+1} = Q_t S_t.$$

Si permitimos que las empresas intermedias obtengan préstamos en el exterior, la ecuación se vuelve

A.14

$$Q_t K_{t+1} = Q_t S_t + Q_t^* S_t^*.$$

A.15

$$R_{kt} = \frac{P_{x,t} \alpha \frac{x_t}{K_t} + Q_t (1 - \delta)}{Q_{t-1}}.$$

A.4 Empresas productoras de capital

$$\max_{I_t} E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{t-\tau} \Lambda_{t,\tau} \left\{ Q_{\tau} I_{\tau} - \left[1 + f \left(\frac{I_{\tau}}{I_{\tau-1}} \right) \right] I_{\tau} \right\},$$

con $f(1) = f'(1) = 0$ y $f''(1) > 0$. Los costos de ajuste de la inversión se establecen a la manera de Christiano, Eichenbaum y Evans (2005). La condición de primer orden arroja el precio de los bienes de capital, que es igual al costo marginal de inversión

$$\text{A.16} \quad Q_t = 1 + f \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) + \frac{I_t}{I_{t-1}} f' \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) - E_t \beta \Lambda_{t,t+1} \left[\frac{I_{t+1}}{I_t} \right]^2 f' \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} \right),$$

donde

$$f \left(\frac{I_{\tau}}{I_{\tau-1}} \right) = \frac{\kappa}{2} \left(\frac{I_{\tau}}{I_{\tau-1}} - 1 \right)^2.$$

A.5 Productores de bienes de exportación

Suponemos un sector especializado que produce bienes para exportación. La función de producción es una función de Cobb-Douglas estilizada:

$$\text{A.17} \quad x_t^* = A_t^e \left(K_t^e \right)^{\alpha_e} \left(L_t^e \right)^{1-\alpha_e},$$

que toma capital de productores de bienes de capital especializados en exportar y mano de obra de los hogares nacionales. A partir de las condiciones de primer orden de la minimización de costos real:

$$w_t^e = \mu_t^e (1 - \alpha_e) \frac{x_{j,t}^*}{L_{j,t}^e},$$

$$z_t^e = \mu_t^e \alpha_e \frac{x_{j,t}^*}{K_{j,t}^e}.$$

La demanda de estos bienes sigue el supuesto de economía abierta y pequeña y se lee

A.18

$$x_t^* = y_t^* (1 - v^*) \left(\frac{p_{x,t}^e}{rer_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}},$$

donde $p_{x,t}^e$ es la fijación del precio interno, rer_t es el tipo de cambio real y y_t^* es la producción total del resto del mundo y será un proceso exógeno.

Las empresas exportadoras, como productores locales, fijan sus precios a la manera de Calvo. No incluimos las ecuaciones para no complicar. Entonces, cuando permitimos que obtengan préstamos en el exterior, el rendimiento del capital está proporcionado por

A.19

$$R_{kt}^e = \frac{\left[P_{x,t}^e \alpha_e \frac{x_t^*}{K_t^e} + Q_t^e (1 - \delta) \right]}{Q_{t-1}^e}.$$

A.6 Intermediarios financieros

El balance general de un banco se lee

$$Q_t s_t + Q_t^e s_t^e = n_t + d_t.$$

El capital contable de un banco individual en el periodo t es el beneficio por los activos financiados en el periodo $t-1$, neto de los costos de obtener préstamos:

A.20

$$n_t = R_{kt} Q_{t-1} s_{t-1} + R_{kt}^e Q_{t-1}^e s_{t-1}^e - R_t d_{t-1}.$$

El banquero maximiza el valor presente de los dividendos futuros tomando en cuenta la probabilidad de seguir siendo un banquero, σ , en los siguientes periodos:

A.21

$$V_t = \max E_t \sum_{i=0}^{\infty} (1 - \sigma) \sigma^i \beta^i \Lambda_{t,t+1+i} n_{t+1+i}.$$

La siguiente restricción de incentivos debe ser válida para que cada banco se asegure de que el banco no desvíe fondos:

A.22

$$V_t(s_t, b_t, d_t) \geq \lambda (Q_t s_t + Q_t^e s_t^e).$$

La restricción al endeudamiento establece que, para que los hogares estén dispuestos a proveer fondos a un banco, el valor del banco debe ser por lo menos tan elevado como los beneficios de desviar los fondos.

Entonces, el banco maximiza la ecuación A.21 sujeto a la ecuación A.22.

Al reescribir la restricción al incentivo, definimos el coeficiente de apalancamiento como:

$$\text{A.23} \quad \phi_t \equiv \frac{v_t}{\lambda - \mu_t},$$

donde μ_t es el valor excedente de una unidad de activos con respecto a los depósitos, $\mu_t = \frac{v_{st}}{Q_t} - v$. Entonces, el balance de un banco individual es

$$\text{A.24} \quad Q_t s_t + Q_t^e s_t^e = \phi_t n_t.$$

Verificamos la conjetura respecto a la forma de la función de valor. Para que la conjetura sea correcta, el costo de los depósitos y el valor excedente de los activos bancarios tienen que satisfacer:

$$\text{A.25} \quad v_t = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{t+1},$$

$$\text{A.26} \quad \mu_t = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} (R_{kt+1} - R_{t+1}),$$

donde $\Lambda_{t,t+1}$ es el factor estocástico de los hogares y el valor virtual de una unidad extra de capital contable en $t+1$ es

$$\text{A.27} \quad \Omega_{t+1} = (1 - \sigma) + \sigma(v_{t+1} + \phi_{t+1} \mu_{t+1}).$$

Las condiciones de primer orden arrojan que el intermediario financiero tiene que ser indiferente entre prestar a empresas nacionales o a exportadoras; entonces el valor marginal de prestarle a una o a otra se iguala,

$$\frac{v_{st}}{Q_t} = \frac{v_{et}}{Q_t^e}$$

lo que implica que las tasas de rendimiento descontadas sobre los activos también tienen que ser iguales:

$$\text{A.28} \quad E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{kt+1} = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{kt+1}^e .$$

Agregamos todo el sector bancario porque ϕ no depende de los banqueros individuales. Sumando entre bancos, la ecuación A.24 se vuelve:

$$\text{A.29} \quad Q_t S_t + Q_t^e S_t^e = \phi_t N_t ,$$

donde las mayúsculas indican variables agregadas. La ley del movimiento para el capital contable agregado da por resultado

$$\text{A.30} \quad N_t = (\sigma + \omega) \left[R_{kt} Q_{t-1} S_{t-1} + R_{kt}^e Q_{t-1}^e S_{t-1}^e \right] - \sigma R_t D_{t-1} ,$$

donde ω es la fracción que reciben los nuevos banqueros.

A.7 Establecimiento del equilibrio del mercado

$$\text{A.31} \quad Y_t = C_t + I_t \left[1 + f \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \right] + I_t^e \left[1 + f \left(\frac{I_t^e}{I_{t-1}^e} \right) \right] + G_t ,$$

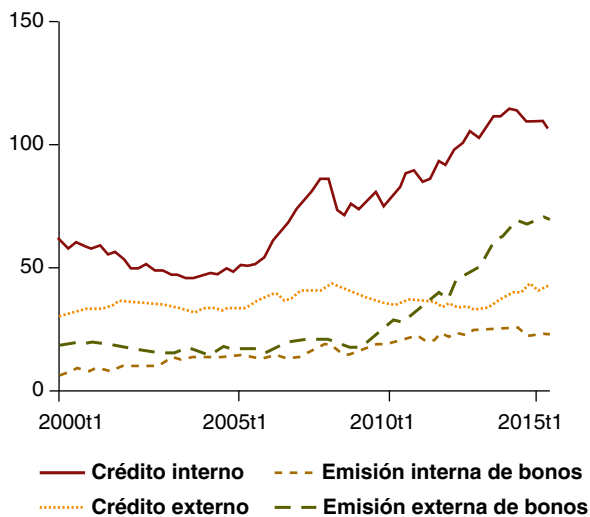
$$\text{A.32} \quad S_t^* = \frac{rer_t}{rer_{t-1}} R_{t-1}^* S_{t-1}^* + x_t^f p_{x,t}^f rer_t - x_t^* p_t^* ,$$

donde $rer_t = e_t \frac{P_t^*}{P_t}$.

B. Gráficas adicionales

Gráfica B.1

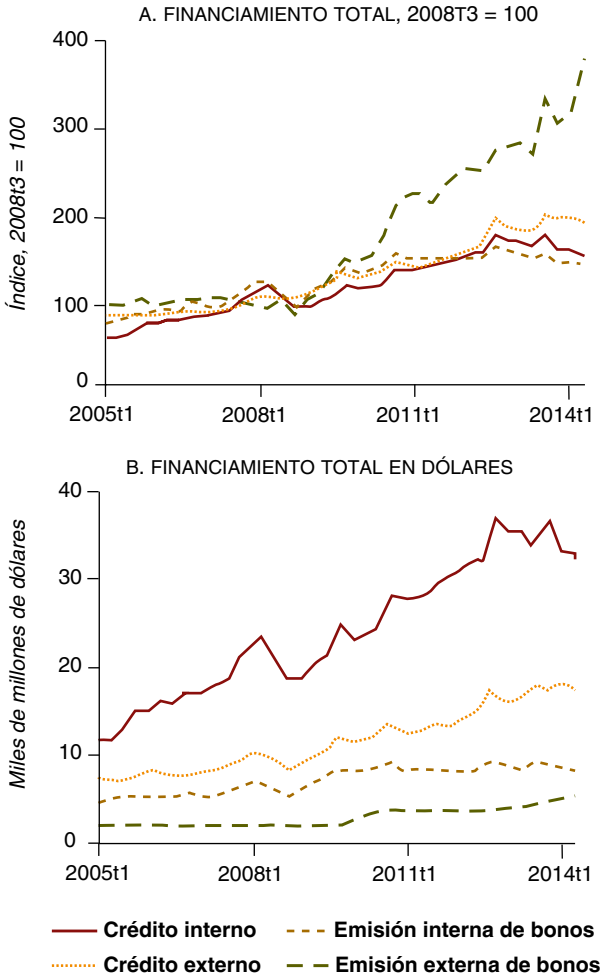
FINANCIAMIENTO TOTAL PARA EL SECTOR PRIVADO NO FINANCIERO DE MÉXICO, EN MILES DE MILLONES DE DÓLARES



Fuente: Banco de México y cálculos de la autora.

Gráfica B.2

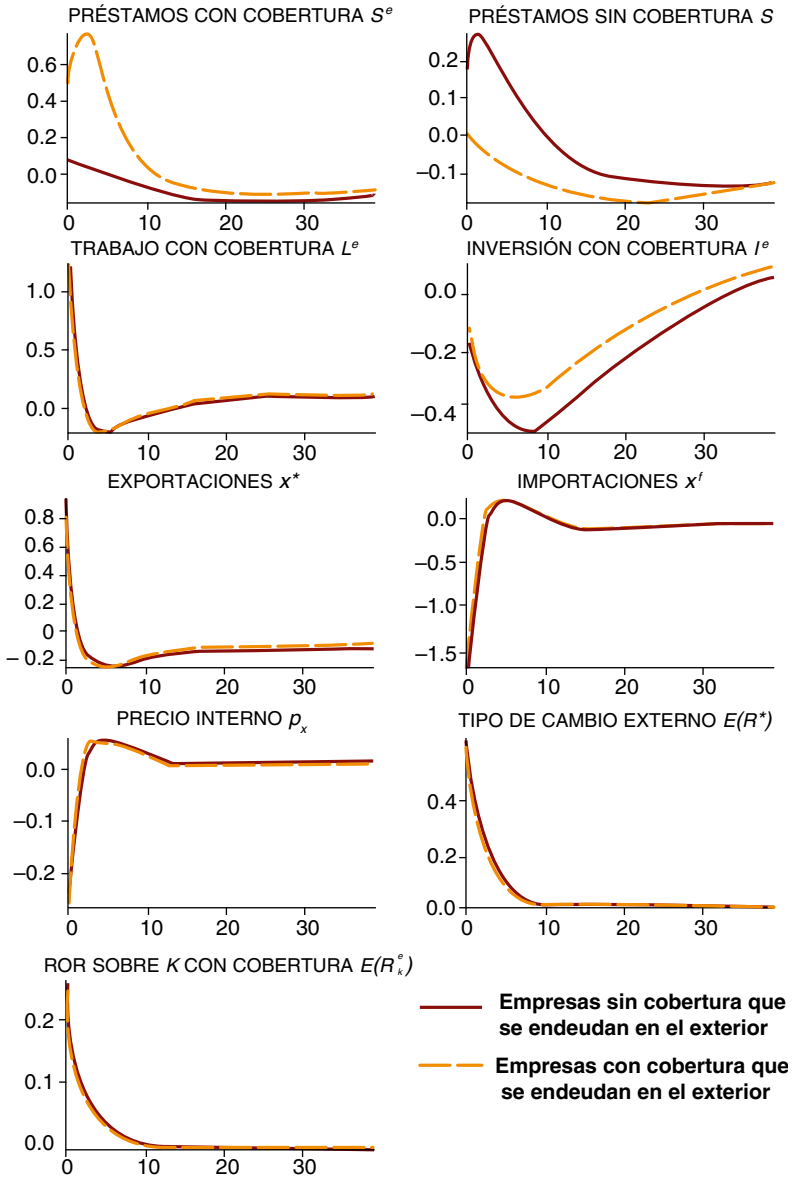
FINANCIAMIENTO A EMPRESAS NO FINANCIERAS DE CHILE



Fuente: Banco Central de Chile y cálculos de la autora.

Gráfica B.3

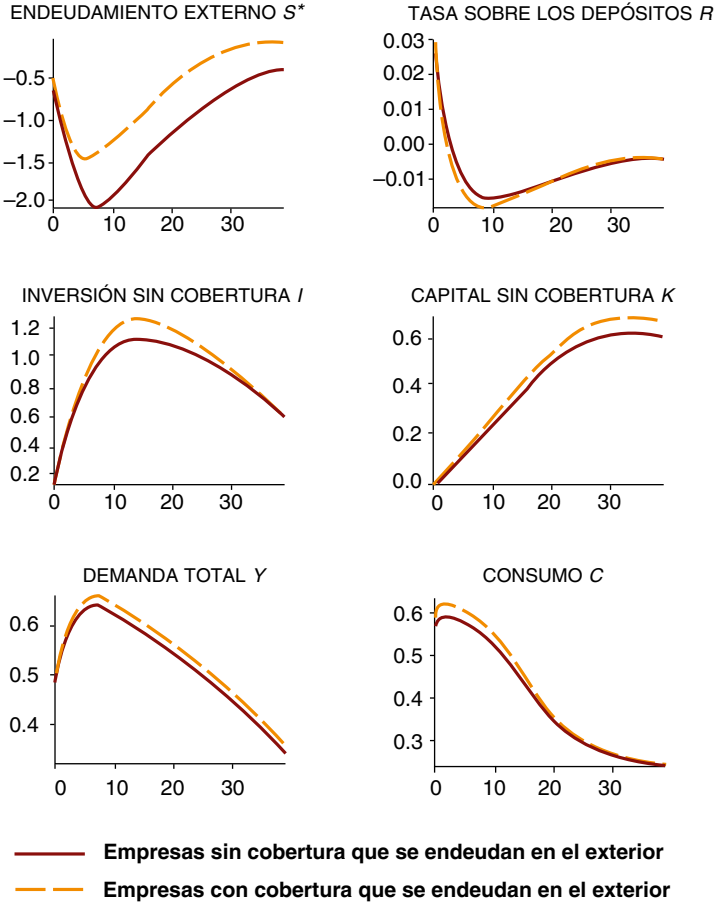
RESPUESTAS AL IMPULSO A UN INCREMENTO DEL 1% EN LA TASA DE INTERÉS EXTERNA. MÁS VARIABLES



Nota: la desviación porcentual se grafica en el eje y, y los trimestres en el x.

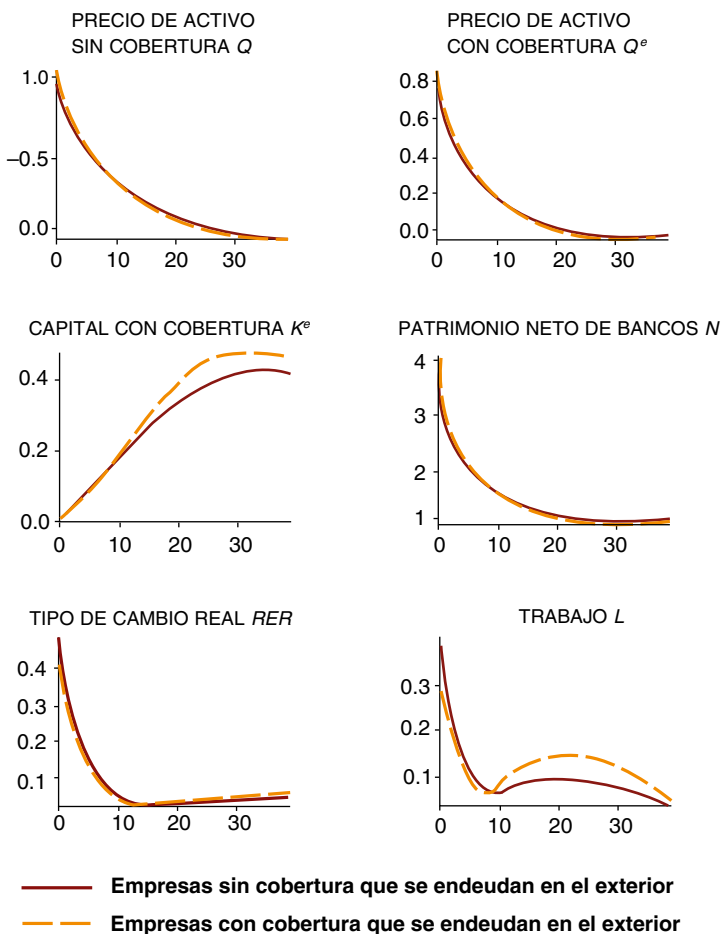
Gráfica B.4

RESPUESTA AL IMPULSO A UN AUMENTO DEL 1%
EN UN CHOQUE DE TECNOLOGÍA



Gráfica B.4 (cont.)

RESPUESTA AL IMPULSO A UN AUMENTO DEL 1%
EN UN CHOQUE DE TECNOLOGÍA



Nota: la desviación porcentual del estado estacionario se grafica en el eje y , y los trimestres en el x .




9

Bibliografía

- Acharya, V., S. G. Cecchetti, J. De Gregorio, S. Kalemli-Ozcan, P. R. Lane y U. Panizza (2015), *Corporate Debt in Emerging Economies: A Threat to Financial Stability?*, Committee on International Economic Policy and Reform.
- Aguiar, M., y G. Gopinath (2007), “Emerging Market Business Cycles: The Cycle Is the Trend”, *Journal of Political Economy*, vol. 115, pp. 69-102.
- Aoki, K., G. Benigno y N. Kiyotaki (2015), “Monetary and Financial Policies in Emerging Markets”, mimeo.
- Ayala, D., M. Nedeljkovic y C. Saborowski (2015), *What Slice of the Pie? The Corporate Bond Market Boom in Emerging Economies*, IMF Working Papers, núm. 15/148, Fondo Monetario Internacional.
- Banco de México (2014), *Reporte sobre el Sistema Financiero 2014*, México.
- Burns, A., M. Kida, J. J. Lim, S. Mohapatra y M. Stocker (2014), *Unconventional Monetary Policy Normalization in High-income Countries: Implications for Emerging Market Capital Flows and Crisis Risks*, World Bank Policy Research Working Paper, núm. 6830.
- Carabarrín, M., A. de la Garza y O. Moreno (2015), “Global Liquidity and Corporate Financing in Mexico”, mimeo.
- Chang, R., A. Fernández y A. Gulan (2015), “Bond Finance, Bank Credit, and Aggregate Fluctuations in an Open Economy”, mimeo.
- Chang, R., y A. Velasco (2016), *Financial Frictions and Unconventional Monetary Policy in Emerging Economies*, National Bureau of Economic Research Working Paper, núm. 21955.
- Christiano, L. J., M. Eichenbaum y C. L. Evans (2005), “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy”, *Journal of Political Economy*, vol. 113, núm. 1, pp. 1-45.
- Chui, M., I. Fender y V. Sushko (2014), “Risks Related to EME Corporate Balance Sheets: The Role of Leverage and Currency Mismatch”, *BIS Quarterly Review*.

- De Paoli, B. (2009), "Monetary Policy under Alternative Asset Market Structures: The Case of a Small Open Economy", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 41, núm. 7, pp. 1301-1330.
- Devereux, M. B., E. R. Young y C. Yu (2015), *A New Dilemma: Capital Controls and Monetary Policy in Sudden Stop Economies*, National Bureau of Economic Research Working Paper, núm. 21791.
- Feyen, E. H., S. R. Ghosh, K. Kibuuka y S. Farazi (2015), *Global Liquidity and External Bond Issuance in Emerging Markets and Developing Economies*, Policy Research Working Paper Series, núm. 7363, Banco Mundial.
- Fondo Monetario Internacional (2015), "Corporate Leverage in Emerging Markets—A Concern?", en *Global Financial Stability Report. Vulnerabilities, Legacies, and Policy Challenges: Risks Rotating to Emerging Markets*, cap. 3, Washington, DC.
- García-Cicco, J., R. Pancrazi y M. Uribe (2010), "Real Business Cycles in Emerging Countries?", *American Economic Review*, vol. 100, núm. 5, pp. 2510-2531.
- Gelos, R. G. (2003), "Foreign Currency Debt in Emerging Markets: Firm-level Evidence from Mexico", *Economics Letters*, vol. 78, núm. 3, pp. 323-327.
- Gertler, M., y P. Karadi (2011), "A Model of Unconventional Monetary Policy", *Journal of Monetary Economics*, vol. 58, núm. 1, pp. 17-34.
- Gertler, M., y N. Kiyotaki (2010), "Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis", en J. B. Taylor y M. Woodford (eds.), *Handbook of Monetary Economics*, vol. 3. Elsevier.
- Gertler, M., N. Kiyotaki y A. Queralto (2012), "Financial Crises, Bank Risk Exposure and Government Financial Policy", *Journal of Monetary Economics*, vol. 59, suplemento, pp. S17-S34.
- González-Miranda, M. (2012), *Nonfinancial Firms in Latin America: A Source of Vulnerability?*, IMF Working Papers, núm. 12/279, Fondo Monetario Internacional.
- Kamber, G., y C. Thoenissen (2013), "Financial Exposure and the International Transmission of Financial Shocks", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 45(s2), pp. 127-158.
- Kaminsky, G. L., C. M. Reinhart y C. A. Vegh (2004), *When It Rains, It Pours: Pro-cyclical Capital Flows and Macroeconomic Policies*, National Bureau of Economic Research Working Papers, núm. 10780.

- Kollmann, R. (2013), "Global Banks, Financial Shocks, and International Business Cycles: Evidence from an Estimated Model", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 45(s2), pp. 159-195.
- Lo Duca, M., G. Nicoletti y A. Vidal Martinez (2016), "Global Corporate Bond Issuance: What Role for US Quantitative Easing?", *Journal of International Money and Finance*, vol. 60, pp. 114-150.
- Mendoza, E. G., y K. A. Smith (2006), "Quantitative Implications of a Debt-deflation Theory of Sudden Stops and Asset Prices", *Journal of International Economics*, vol. 70, núm. 1, pp. 82-114.
- Neumeyer, P. A., y F. Perri (2005), "Business Cycles in Emerging Economies: The Role of Interest Rates", *Journal of Monetary Economics*, vol. 52, núm. 2, pp. 345-380.
- Nuguer, V. (2015), *Financial Intermediation in a Global Environment*, Working Paper, No. 2015-05, Banco de México.
- Rey, H. (2013), "Dilemma not Trilemma: The Global Cycle and Monetary Policy Independence", *Proceedings - Economic Policy Symposium - Jackson Hole*, pp. 1-2.
- Rodrigues-Bastos, F., H. Kamil y B. Sutton (2015), *Corporate Financing Trends and Balance Sheet Risks in Latin America: Taking Stock of "The Bon(d)anza"*, IMF Working Papers, No. 12/279, Fondo Monetario Internacional.
- Schmitt-Grohé, S., y M. Uribe (2003), "Closing Small Open Economy Models", *Journal of International Economics*, vol. 61, núm. 1, pp. 163-185.
- Schmitt-Grohé, S., y M. Uribe (2007), "Optimal Simple and Implementable Monetary and Fiscal Rules", *Journal of Monetary Economics*, vol. 54, núm. 6, pp. 1702-1725.
- Shin, H. S. (2013), "The Second Phase of Global Liquidity and Its Impact on Emerging Economies", nota presentada en la Federal Reserve Bank of San Francisco Asia Economic Policy Conference.
- Uribe, M., y V. Z. Yue (2006), "Country Spreads and Emerging Countries: Who Drives Whom?", *Journal of International Economics*, vol. 69, núm. 1, pp. 6-36.



The Federal
Reserve's Interest
Rate Normalization:
Does It Matter
Who Borrows from
Abroad in EME?



Victoria Nuguer

*The Federal Reserve's Interest
Rate Normalization:
Does It Matter Who Borrows
from Abroad in EME?*

CENTRAL BANK AWARD RODRIGO GÓMEZ, 2017

CENTER FOR LATIN AMERICAN MONETARY STUDIES

Mexico City, 2018

PREFACE

In this study, Victoria Nuguer builds a small open economy model with banks and exporting firms. She observes that an increase in the foreign interest rate makes borrowing more expensive and brings the economy into a recession. When natural nonhedged firms borrow from abroad, an increase in the foreign interest rate prompts more volatility in the emerging economy than when naturally hedged firms borrow from abroad. Thus, she proposes a nonconventional policy in which the financial authority lends to nonhedged firms when foreign borrowing is more expensive. Finally, she observes that households are better-off with the policy than without it.

With the publication of the Central Bank Award Rodrigo Gómez 2017, CEMLA aims to continue contributing with the research development and seeking a better understanding of the economic phenomena that are of interested of central banking in the region.

JEL classification: G28, E44, F42, G21.

Keywords: emerging market economies; financial frictions; unconventional policy.

ABOUT THE AUTHOR

Victoria Nuguer completed her PhD in Economics at École Polytechnique Fédéral de Lausanne, Switzerland (2014), and her Bachelor degree in Economics at Universidad de Buenos Aires, Argentina (2009). Her fields of interest are international macroeconomics, macroeconomics, and fiscal and monetary policies. Currently, she is Research Economist at the Inter American Development Bank; before, she was appointed in the same position at Banco México. Dr. Nuguer has teaching experience and has participated in several courses and seminars related to her professional activities. <victorian@iadb.org>.

ACKNOWLEDGMENTS

This article was written while Victoria Nuguer was working at Banco de México, so she thanks for its support during her research. She also thanks Julio Carrillo for his helpful comments, and María del Carmen Hernández Ruiz for her excellent research assistance. The views expressed herein are those of the author and do not necessarily reflect those of Banco de México or its Board of Governors.



1

Introduction

As a result of the latest financial crisis, monetary authorities in advanced economies took interest rates to their lowest historical levels. The permissive financial conditions prompted investors to fly to emerging economies (EMEs). This period is what Shin (2013) calls the “second phase of global liquidity” and is characterized by debt securities markets in EMEs in the main stage and international investors playing the main role, mostly driven by global factors.

The main risks that EMEs might have to face shortly are related to a reversal of these global financial conditions. The literature usually emphasizes three recent developments that can lead to increased vulnerabilities: 1) synchronization of yields on emerging market debt securities in local currency with those of advanced economies; 2) off-shore issuance of the corporate sector has been done in foreign currency and has increased the corporate deposits in the domestic banking system, contributing to a pervasive feedback loop; and 3) the perception of better economic fundamentals of EMEs (Shin, 2013). We focus on the second type of vulnerability that the second phase of global liquidity has generated: The risks stemming from the large external exposure of the corporate sector once the Federal Reserve starts normalizing the nominal interest rate. One of the aspects to take into account is the hedging of the firms when issuing debt in foreign currency. Acharya et al. (2015), Chui et al. (2014), International Monetary Fund (2015), among others, look at this issue. Some firms, especially exporters or commodity producers, have a natural hedge

that would make the firms have a smoother reaction to the reversal of the circumstances, as is the case for Mexico and Brazil.

This paper aims to develop a framework to examine the differences in the transmission of an exogenous increase in the foreign interest rate when firms that are hedged (exporting) or nonhedged (domestic) borrow from abroad. The novelty here is the analysis of systemic risks that nonfinancial firms can generate in an economy.¹ To do so, we develop a small open economy version of Gertler and Karadi (2011), and Gertler and Kiyotaki (2010) augmented with an exporting sector. There are banks that intermediate funds between households and firms (domestic and exporting). We open the financial side of the economy in two different ways. The first one is one in which domestic firms, nonhedged firms, borrow from abroad and the second one is one in which exporting firms, naturally hedged firms, borrow from abroad. We want to look at the differences between these two cases because we want to explore the effects of the natural hedge that exporting firms have when borrowing from abroad. Moreover, Banco de México (2014) shows that this is the case for Mexico. Borrowing from abroad is in real terms, and the firms from the small economy bear the exchange rate risk. As in Aoki et al. (2015), the banking sector amplifies the initial shock through asset prices and balance sheet effects. What is new in this model is the introduction of an explicit exporting sector, moreover exporting firms borrow not only domestically but also from abroad.

We study an increase in the foreign interest rate that makes foreign borrowing more expensive as a proxy to what we are going to see in the following months as the Federal Reserve normalizes the nominal interest rate. There are two principal mechanisms of transmission, a financial one mainly through loans, and a real exchange rate mechanism. The financial mechanism works as follows. Firms, either hedged or nonhedged, decrease how much they borrow from abroad. Nevertheless, this prompts a substitution for domestic borrowing, the total loans to the firms decrease. Banks cut down loans to the nonconstrained firms propagating the initial shock to the other

¹ This contrasts with the usual protagonists of crisis transmission: financial institutions in general, and banks in particular.

sector. Asset prices collapse and so does the net worth of the banks prompting a financial accelerator mechanism. As a consequence, investment falls. The mechanism works in the same manner for the two cases that we study; the difference comes on the volatility implied in the macroeconomic variables by the shock.

The exchange rate mechanism, on the other hand, affects mainly consumption and production. The currency exchange rate depreciates on impact, exports increase and imports decrease. The decrease in imports prompts consumption and output to fall.

The transmission of the shock to the real economy is similar when firms are hedged or nonhedged. However, the shock implies larger volatility of the macro variables when firms are nonhedged. This opens the discussion for nonconventional policy. We look at the case in which nonhedged firms borrow from abroad, and study direct lending from the financial authority to these firms. The policy helps in reducing the volatility of the macro variables relative to the initial shock.

The rest of the paper is organized as follows. First, we briefly review the literature. In the next section, we show empirical evidence that explains why EMEs policymakers are concerned about the increasing foreign corporate debt and the possible pervasive feedback loop in the case of a reversal of the global situation. In Section 4, we describe in detail the small open economy model with exporting sector and banks. In Section 5, we incorporate into our framework the nonconventional policy. In Section 6, we study the difference between hedged and nonhedged firms when borrowing from abroad and an increase in the foreign interest rate. We examine the model with and without policy response. Finally, in Section 7 we discuss the main results of the paper and conclude.



2

Literature Review

Neumeier and Perri (2005) and Uribe and Yue (2006) show the relevance of the US interest rate and a country risk component in the business cycle of EMEs. In contrast with these papers, we are not interested in explaining the business cycle properties but rather a specific event. Moreover, to do this, we have a richer model where we explicitly model exporting firms and financial intermediaries, in which naturally hedged firms might borrow from abroad. Because of the large increase in foreign corporate debt and the role of the banking system during the last financial crisis these features are of relevance for the transmission mechanism that we analyze in this paper.

García-Cicco et al. (2010), discussing the results of Aguiar and Gopinath (2007), are the first ones to estimate a real business cycle for emerging economies that incorporates shocks to the country premium and financial frictions to explain the business cycle properties.

There are two strands of literature related to this paper. The first one corresponds to the relevance of external factors in emerging economies. The second one is the modeling of the financial sector, mainly done for closed-advanced economies.

The role of external financial factors for the macroeconomic stability of emerging economies has been studied since the *sudden stop* episodes (Kaminsky et al., 2004; Mendoza and Smith, 2006). More recently, the literature has emphasized the possible use of macroprudential policies to reduce the risks of these events in emerging economies given the limitations of monetary policy, see Aoki et al.

(2015), Devereux et al. (2015), Rey (2013) among others. We contribute to this literature by analyzing the difference in a foreign shock having hedged or nonhedged firms and proposing a nonconventional policy *à la* Gertler and Kiyotaki (2010) to mitigate the effects of a reversal of foreign borrowing of the nonhedged corporate sector.

Concerning the modeling of financial intermediaries, only recent work has focused on open economies, like Aoki et al. (2015), Kamber and Thoenissen (2013), Kollmann (2013), Nuguer (2015). However, according to all these papers banks borrow (or lend) from (to) abroad. Another related work is Chang et al. (2015), where for emerging economies they model the corporates' choice of issuing bonds or borrowing. In this paper, we include banks to have a financial accelerator mechanism but we let the corporate sector issue foreign debt; we do not model the decision of bonds or loans. Up to our knowledge, this is the first paper to include explicitly an exporter sector that borrows from abroad.

Interest on the determinants and composition of corporate debt is not new. However, in light of the recent developments in corporate funding, which has moved towards more globally integrated markets, there has been a surge in empirical studies. Most of the recent studies focus on cross-country analysis using aggregate data, while there remain several country case studies analyzing firm-level data (for the Mexican case see Gelos, 2003; and Carabarin et al., 2015).

Following the financial crisis, there was a change in companies external funding strategies and risk-taking behavior (Feyen et al., 2015). Lo Duca et al. (2016) analyze the impact of nonconventional monetary policies on EMEs nonfinancial corporate bond issuance using data aggregated at country level and through a counterfactual analysis find that issuance would have been significantly lower without QE since 2009. In the same vein, Ayala et al. (2015), Feyen et al. (2015), International Monetary Fund (2015), and Rodrigues-Bastos et al. (2015) find that global factors have gained importance relative to firm and country-specific factors in determining bond issuance and leverage growth of EMEs nonfinancial corporations. This finding points to increased vulnerability to changes in global financial conditions, particularly to a risk of capital outflows in EMEs that attracted flows due to liquid markets (Ayala et al., 2015). Rodrigues-Bastos et

al. (2015) review these findings using firm-level data for LAC5 (Brazil, Chile, Colombia, Mexico, and Peru). They find that there remains important issuance activity associated with unhedged sectors since 2009 (using the issuer sector as a proxy indicator for natural and financial hedges), which stresses the relevance of foreign currency exposure risks.

The existing literature has also analyzed possible implications of policy normalization on financial flows and crisis risks in developing countries (Burns et al., 2014), as well as corporate sector vulnerabilities to a sudden stop. González-Miranda (2012) assesses corporate sector vulnerabilities of Brazil, Chile, Colombia, Mexico, and Peru using firm-level data and finds that vulnerability increases with leverage, maturity exposures, and net foreign currency liabilities, while it decreases with exchange rate flexibility and firm size, as well as with large liquidity and collateral buffers. In her sample, the average firm is a nonexporter, which emphasizes the risks of abundant external financing.

In sum, the empirical literature is leading the discussion regarding the possible implications of policy normalization and the importance of knowing who is borrowing from abroad: foreign currency exposure risks and leverage. Some shared policy recommendations are to strengthen institutional frameworks, implement macroprudential policies, and to improve data availability. This paper contributes to the discussion providing a theoretical framework to analyze the possible implications for nonfinancial private corporations from the normalization of monetary policy on advanced economies.



3

Empirical Facts

EME corporate debt markets have quadrupled between 2004 and 2014. The corporate debt of nonfinancial firms has gone from about USD 4 trillion in 2004 to over USD 18 trillion in 2014, according to International Monetary Fund (2015). In particular, for the big five countries in Latin America, external financing of the corporate sector has changed its trend after the global financial crisis. In Figure 1 we document this evidence for Brazil, Chile, Colombia, Peru, and Mexico. There has been an increase in loans and bond issuance abroad after 2008. In particular for Mexico, we see that the total external private debt relative to the total credit of the non-financial corporations has increased in the last years from 38% up to 46% (the dashed line in the right axis).

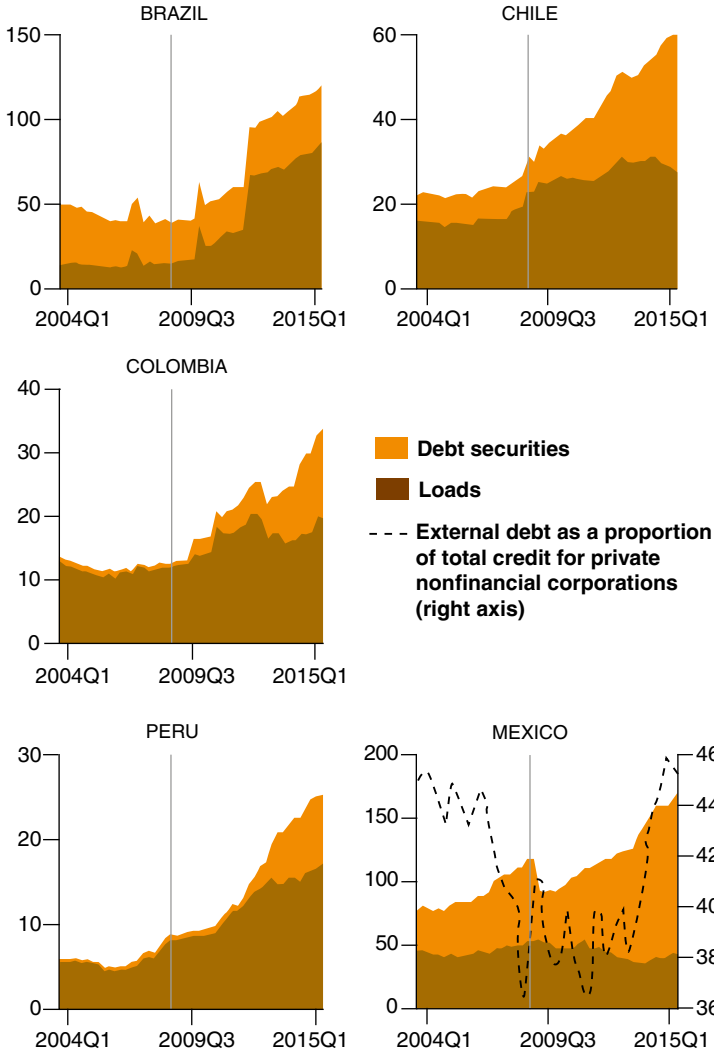
In Figure 2 we focus on Mexican private nonfinancial corporations. The left-hand side panel of the figure, Figure 2a, shows the decomposition of the total financing of this sector with 2008Q3=100 (we replicate this picture in nominal terms in Figure B.1 in the Annex). The total financing has increased abruptly since the latest financial crisis, and it has been done mainly with external funding. We document similar evidence for Chile in Figure B.2 in the Annex.

Moreover, the Mexican sector with more increase in its foreign lending, as we describe in Figure 2b, is services and commerce, such as tourism and telecommunications, both having income in foreign currency, i.e., hedged industries. However, this is specific to Mexico. International Monetary Fund (2015) shows that a characteristic of

Figure 1

GROSS EXTERNAL DEBT POSITION OF NONFINANCIAL CORPORATIONS, BY COUNTRY

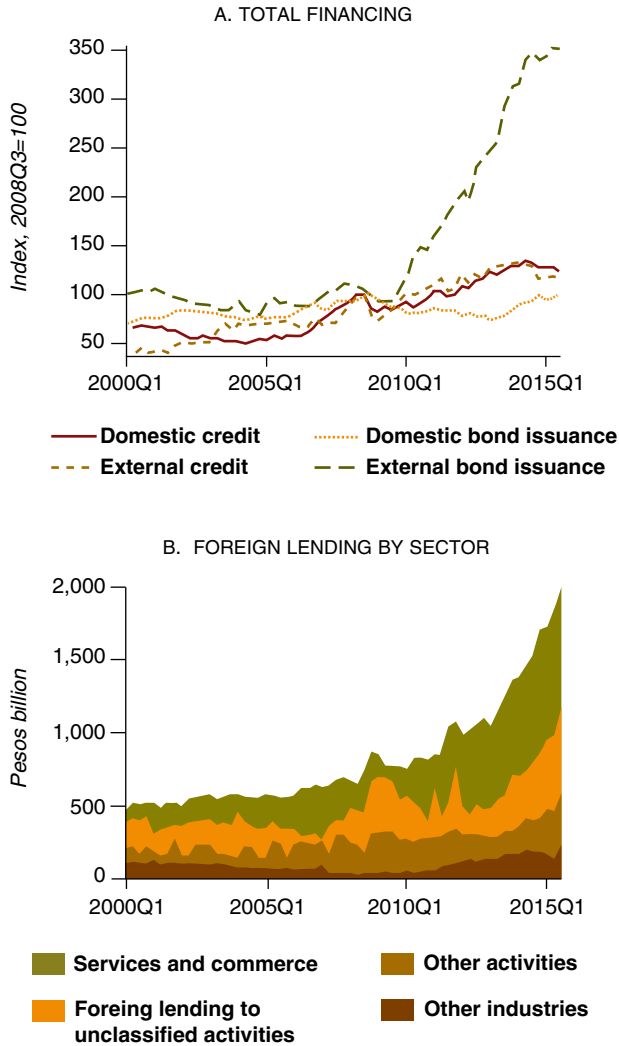
In billions of USD



Note: The sum of debt securities and loans represent the external debt position.
Source: Quarterly External Debt Statistics/SDDS, World Bank, BIS, and IMF.

Figure 2

MEXICAN NONFINANCIAL CORPORATIONS



Note: In panel B, *Other industries* include food, beverages and tobacco industries, textile, apparel and leather industries, metal products, machinery and equipment, basic metallic industry, and construction industry.

Source: Banco de México, own calculations, and M. Carabarán, A. de la Garza, and O. Moreno, "Global Liquidity and Corporate Financing in Mexico," mimeo., 2015.

EMEs in the last few years has been that leverage has risen more in the more cyclical sector, such as construction; and high leverage has been associated with, on average, rising foreign currency exposures. Moreover, Gonzalez-Miranda (2012) studies the vulnerabilities of nonfinancial firms in Latin America with firm-level data and finds that the average firm is nonexporter.

As a result of the increase in the foreign corporate debt, emerging market policymakers have been stressing their concern regarding the vulnerability of these economies once there is a reversal of this permissive circumstances. Then, what we ask in this paper is what will happen with the financial stability of EMEs when interest rates start increasing in advanced economies? Does it matter which sector is borrowing from abroad? What can EME policymakers do to mitigate the effects?



4

The Model

The core framework is a small open DSGE model with financial frictions *à la* Gertler and Karadi (2011). We explicitly model the exporting sector. There are banks that intermediate funds between households and nonfinancial firms. Financial firms are constrained on obtaining funds from households. We allow for nonfinancial firms to borrow also from abroad. These firms might be exporters. In financial autarky, the model reduces to a small open economy version of Gertler and Kiyotaki (2010). All the details of the model are explained in Annex A.

4.1 Households

There is a representative household. The household consumes, saves, and supplies labor. A household saves by making deposits into banks or by lending funds to the government. It is composed of a continuum of members. A fraction f are bankers, while the rest are workers. Workers supply labor to nonfinancial firms (domestics and exporters) and return their wages to the household. Each of the bankers manages a financial intermediary and transfers nonnegative profits back to its household, subject to its flow of funds constraint. Within the family, there is perfect consumption insurance. The household deposits funds in a bank; we assume that it cannot hold capital directly. Deposits are riskless one-period securities, and they pay a real return R_t , determined in period $t - 1$.

The household chooses consumption goods, deposits, and labor in the domestic and exporting sectors (C_t, D_t^h, L_t^d , and L_t^e , respectively) by maximizing expected discounted utility, subject to the flow of funds constraint,

$$1 \quad \max_{C_{t+i}, D_{t+i+1}^h, L_{t+i}^d, L_{t+i}^e} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left(\ln C_{t+i} - \frac{\psi}{1+\nu} L_{t+i}^{1+\nu} \right)$$

subject to

$$P_{t+i} C_{t+i} + D_{t+i+1}^h = w_{t+i} L_{t+i}^d + w_{t+i}^e L_{t+i}^e + R_{t+i} D_{t+i}^h + \Pi_{t+i} - T_{t+i},$$

and

$$2 \quad L_{t+i} = \left[(L_{t+i}^d)^{1+\xi_t} + (L_{t+i}^e)^{1+\xi_t} \right]^{\frac{\xi_t}{1+\xi_t}},$$

where P_t is the price of the final consumption good, W_t is the real wage rate, Π_t is the real profits from ownership of banks and nonfinancial firms, and T_t is real lump-sum taxes. The first order conditions for the problem of the households are standard.

4.2 Retail Firms

Retailers are competitive. We assume that the final output Y_t is a continuum of differentiated domestic and imported intermediate goods ($x_{j,t}^d$ and $x_{j,t}^f$, respectively) produced by retailers at home and abroad,

$$3 \quad Y_t = \left[\nu^{1-\rho} (x_t^d)^\rho + (1-\nu)^{1-\rho} (x_t^f)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}}, \text{ where}$$

$$x_t^d \equiv \left(\int_0^1 x_{j,t}^{d \frac{\theta-1}{\theta}} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \text{ and } x_t^f \equiv \left(\int_0^1 x_{j,t}^{f \frac{\theta-1}{\theta}} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}.$$

The cost minimization yields the usual demand for each variety of goods:

$$4 \quad x_t^d = \left(\frac{P_{x,t}}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} \nu Y_t,$$

5

$$x_t^f = \left(\frac{rer_t P_{x,t}^*}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} (1-\nu)Y_t,$$

where P_t is the usual price aggregator. Retailers buy intermediate goods at price $P_{x,t}$ and $e_t P_{x,t}^*$, repackage and sell them as a retail output that is used for consumption, investment, and government expenditure.

4.3 Domestic Intermediate Goods Firms

Intermediate nonfinancial firms produce an intermediate good x_j^d that is sold to retail firms. They have to acquire capital to produce, and they finance it with funds obtained from intermediaries. To simplify, we assume that the nonfinancial firms do not face any financial friction when obtaining funds from domestic intermediaries, then, they can commit to paying all future gross profits to the creditor bank. The intermediate firms issue new securities, S_t , at price Q_t to obtain funds to buy new capital,

6

$$Q_t K_{t+1} = Q_t S_t.$$

Each unit of security is a state-contingent claim to the future returns of one unit of investment. By perfect competition, the price of new capital equals the price of the security, and intermediate firms earn zero profits state-by-state.

In one specification of the model, we allow intermediate firms to borrow from abroad, then, the last equation becomes

7

$$Q_t K_{t+1} = Q_t S_t + Q_t^* S_t^*,$$

where the last term corresponds to the foreign assets.

Firms use a constant returns to scale technology with capital and labor as inputs, to produce output $x_{j,t}$. The production is given by

8

$$x_{j,t}^d = A_t K_{j,t}^\alpha (L_{j,t}^d)^{1-\alpha}, \text{ with } 0 < \alpha < 1,$$

where A is the total factor productivity shock.

The first order conditions for K_t and L_t are standard. The return to capital that intermediate firms pay to intermediaries in $t+1$ is a result of the zero profits that nonfinancial firms earn state-by-state, in this sense,

9

$$R_{k,t} = \frac{P_{x,t} \alpha \frac{x_t}{K_t} + Q_t (1-\delta)}{Q_{t-1}}.$$

We have assumed that the replacement price of used capital equals one and that $P_{x,t}$ is the price of intermediate goods output. Note that the first term in numerator corresponds to the marginal return on a unit of effective capital, while $Q_t(1-\delta)$ is the value of the capital stock left after depreciation.

When nonhedged firms borrow from abroad, the rate of return across assets equalize in expected terms:

10

$$E_t [R_{k,t+1}] = E_t \left[R_{t+1}^* \frac{rer_{t+1}}{rer_t} \right].$$

We define the interest rate paid on loans from abroad following Schmitt-Grohé and Uribe (2003). It has an exogenous component, the foreign interest rate, and an endogenous one, the country risk:

11

$$R_t^* = R^* \exp \left(\frac{S_t^*}{Y_t} - \frac{\bar{S}^*}{\bar{Y}} \right).$$

4.3.1 Exporting Firms

We allow for exporting firms. Exporting firms are modeled similarly to domestic intermediate firms. They produce an intermediate good, x_j^* , that is sold to retail firms abroad. They need capital to produce,

and they finance it with funds obtained from domestic intermediaries. As the domestic intermediate firms, they do not face any friction on obtaining funds from banks. They issue new securities, S_t^e at price Q_t^e to get new capital:

$$12 \quad Q_t^e K_t^e = Q_t^e S_t^e.$$

In one specification of the model, we allow exporting firms to borrow from abroad; the last equation then becomes

$$13 \quad Q_t^e K_t^e = Q_t^e S_t^e + Q_t^* S_t^*,$$

where the last term corresponds to the foreign assets.²

The firm produces with constant returns to scale technology

$$14 \quad x_t^* = A_t^e (K_t^e)^{\alpha_e} (L_t^e)^{1-\alpha_e}.$$

Firms pay a return on capital to intermediaries that is a result of the zero profits conditions,

$$15 \quad R_{k,t}^e = \frac{p_{x,t}^e \alpha_e \frac{x_t^*}{K_t^e} + Q_t^e (1-\delta)}{Q_{t-1}^e},$$

where $P_{x,t}^e$ is the price of the exported intermediate goods.

When borrowing from abroad, exporters are indifferent between domestic and foreign loans, and so the rate of returns is equalized,

$$16 \quad E_t \left[R_{k,t+1}^e \right] = E_t \left[R_{t+1}^* \frac{rer_{t+1}}{rer_t} \right],$$

² Note that we either allow the domestic firms of the exporting firms to borrow from abroad, for simplicity we do not allow them to do it at the same time.

where the last term is the expected depreciation of the domestic currency. The exchange rate risk is absorbed by the exporters. Moreover, R_t^* is determined by Equation 11.

They face a demand coming from abroad that is defined by

$$x_t^* = \left(\frac{p_{x,t}^e}{rer_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} (1-v^*)y_t^*.$$

4.4 Capital Producer Firms

Competitive capital producing firms buy the depreciated capital from intermediate goods-producing firms and they repair it and built a new one. Then, they sell both as capital. The cost of replacing used capital is one, while the value of new capital is Q_t . As in Gertler and Karadi (2011), we assume that there are adjustment costs associated with the production of new capital. Profits, which arise only out of the steady state, are redistributed lump sum to households.

Capital good producers specialize in capital for domestic firms and capital for exporter firms. They are symmetric. We describe only the ones for the domestic firms. The capital producer maximize its expected discounted profits by choosing I_t ; the present discounted profits are

$$\max_{I_t} E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{t-\tau} \Lambda_{t,\tau} \left\{ Q_{\tau} I_{\tau} - \left[1 + f\left(\frac{I_{\tau}}{I_{\tau-1}}\right) \right] I_{\tau} \right\},$$

with $f(1) = f'(1) = 0$ and $f''(1) > 0$. The adjustment costs of investment are à la Christiano et al. (2005). The first order condition yields the price of capital goods, which equals the marginal cost of investment

$$17 \quad Q_t = 1 + f\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) + \frac{I_t}{I_{t-1}} f'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) - E_t \beta \Lambda_{t,t+1} \left[\frac{I_{t+1}}{I_t} \right]^2 f'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right).$$

Remember that because there are no frictions for intermediate producers to borrow from financial firms, the marginal cost of investment equals the price of capital. There are similar capital good producers for the capital of the exporting firms. Also, the price of K_t is different from the price of K_t^e .

4.5 Financial Intermediaries

The model incorporates a financial sector where banks intermediate funds between households and nonfinancial firms (domestic and exporters). Banks are constrained in how much they can borrow from households. To limit the bankers' ability to save to overcome being financially constrained, inside the households we allow for turnovers between bankers and workers. We assume that with i.i.d. probability σ a banker continues being a banker next period, while with probability $(1 - \sigma)$ it exits the banking business. If it exits, it transfers retained earnings back to its household and becomes a worker. To keep the number of workers and bankers fixed, each period a fraction of workers becomes bankers. A bank needs positive funds to operate; every new banker receives a start-up constant fraction ω of total assets of the banks.

To finance loans to nonfinancial firms, banks get funds from domestic households and use retained earnings from previous periods. Their balance sheet implies that the value of loans funded in period t to domestic, $Q_t s_t$, and exporter producers, $Q_t^e s_t^e$, has to equal the sum of bank's net worth, n_t , and domestic deposits, d_t :

$$Q_t s_t + Q_t^e s_t^e = n_t + d_t.$$

The net worth of an individual bank at period t is the payoff from assets funded in period $t - 1$, net borrowing costs:

$$18 \quad n_t = R_{kt} Q_{t-1} s_{t-1} + R_{kt}^e Q_{t-1}^e s_{t-1}^e - R_t d_{t-1},$$

where R_k is defined in Equation 9, R_k^e in Equation 15 and R is the predetermined interest rate on deposits. At period t , a banker discounts earnings in period $t + i$ at $\beta^i \Lambda_{t,t+i}$ discount rate. The banker

only funds assets when the discounted return is larger than the discounted cost of borrowing, in other words, for the intermediary to operate the following conditions must be satisfied

$$E_t \beta^i \Lambda_{t,t+1+i} (R_{kt+1+i} - R_{t+1+i}) \geq 0 \text{ and}$$

$$E_t \beta^i \Lambda_{t,t+1+i} (R_{kt+1+i}^e - R_{t+1+i}) \geq 0 \text{ for } i \geq 0.$$

When capital markets are perfect, the returns on loans and the cost of borrowing are equalized, as a consequence, the risk-adjusted premium is zero. When capital markets are imperfect, banks face a limit on obtaining funds from households, and the risk-adjusted premium is positive.

As long as the risk-adjusted premia are positive, the financial intermediary has incentives to accumulate earnings until exiting the banking business. Then, the banker maximizes the present value of the future dividends taking into account the probability of continuing being a banker, σ , in the following periods:

19

$$V_t = \max E_t \sum_{i=0}^{\infty} (1-\sigma) \sigma^i \beta^i \Lambda_{t,t+1+i} n_{t+1+i}.$$

Following the previous literature, we introduce a simple agency problem to motivate the limited ability of the bank to obtain funds. After the bank obtains funds, it may transfer a fraction θ of assets back to its household. Then, households limit the funds lent to banks.

If a bank diverts assets, it defaults on its debt and shuts down. Its creditors can reclaim the remaining $1-\theta$ fraction of assets. Let $V_t(s_t, b_t, d_t)$ be the maximized value of V_t , given an asset and liability configuration at the end of period t . The following incentive constraint must hold for each bank to ensure that the bank does not divert funds:

20

$$V_t(s_t, b_t, d_t) \geq \lambda(Q_t s_t + Q_t^e s_t^e).$$

The borrowing constraint establishes that for households to be willing to supply funds to a bank, the value of the bank must be at least as large as the benefits from diverting funds.

Then, the bank maximizes Equation 19 subject to Equation 20. Rewriting the incentive constraint, we define the leverage ratio as:

$$21 \quad \phi_t \equiv \frac{v_t}{\lambda - \mu_t},$$

where μ_t is the excess value of a unit of assets relative to deposits,

$$\mu_t = \frac{v_{st}}{Q_t} - v.$$

Then, the balance sheet of the individual bank is

$$22 \quad Q_t s_t + Q_t^e s_t^e = \phi_t n_t.$$

The last equation establishes how tightly the constraint is binding. The leverage has negative comovement with the fraction that banks can divert, θ , and positive with the excess value of bank assets, μ . These interactions imply that when banks can divert a higher fraction of their assets (they are more borrowing constrained), the ratio between assets and the net worth falls, mainly because there are fewer assets. When the value of an extra unit of assets increases relative to the cost of holding deposits, the leverage falls, due to the accumulation of assets.

We verify the conjecture regarding the form of the value function. For the conjecture to be correct, the cost of deposits and the excess value of bank assets have to satisfy:

$$23 \quad v_t = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{t+1},$$

$$24 \quad \mu_t = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} (R_{kt+1} - R_{t+1}),$$

where $\Lambda_{t,t+1}$ is the households' stochastic factor and the shadow value of an extra unit of net worth at $t+1$ is

25

$$\Omega_{t+1} = (1 - \sigma) + \sigma(v_{t+1} + \phi_{t+1}\mu_{t+1}).$$

The first term corresponds to the probability of exiting the banking business; while the second term represents the marginal value of an extra unit of net worth given the probability of survival. For a survival banker, the marginal value of net worth corresponds to the sum of the benefit of an extra unit of deposits, v_{t+1} , plus the payoff of holding assets, the leverage ratio times the excess value of loans, $\phi_{t+1}\mu_{t+1}$. Because the leverage ratio and the excess return varies countercyclically, the shadow value of net worth also does. In other words, an extra unit of net worth is more valuable during bad times than during good times.

The first order conditions yield that the financial intermediary has to be indifferent between lending to domestic and exporting firms, then the marginal value of lending to any of these two equalizes,

$$\frac{v_{st}}{Q_t} = \frac{v_{et}}{Q_t^e},$$

which implies that the discounted rates of return on assets also have to be equal:

26

$$E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{kt+1} = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{kt+1}^e.$$

We aggregate across the whole banking sector because ϕ does not depend on the individual bankers. Summing across banks, Equation 22 becomes:

27

$$Q_t S_t + Q_t^e S_t^e = \phi_t N_t,$$

where capital letters indicate aggregate variables. The law of motion for the aggregate net worth results in

28

$$N_t = (\sigma + \omega) \left[R_{kt} Q_{t-1} S_{t-1} + R_{kt}^e Q_{t-1}^e S_{t-1}^e \right] - \sigma R_t D_{t-1},$$

where ω is the fraction that new bankers receive.

4.6 External Sector

The economy is open on the financial and the trade sector. However, we emphasize the financial openness because we are interested in the capital flows from the rest of the world to the small open economy.

From the trade side, we allow the small economy to import intermediate goods, x_t^f in domestic currency $e_t P_{x,t}^*$. The law of one price holds by good. The small economy exports intermediate goods that are used for final goods in the rest of the world. Following De Paoli (2009), we take the limit of the weight in the basket because the size of the small economy tends to zero; the resulting demand for small open economy goods is

$$29 \quad x_t^* = y_t^* \left(\frac{p_{x,t}^e}{rer_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} (1 - v^*).$$

From the financial side, as we said above, R_t^* is the interest rate that firms have to pay to foreign borrowers and we assume it has an exogenous component and an endogenous one. We follow Schmitt-Grohé and Uribe (2003) and assume a foreign borrowing premium that is endogenously determined by the foreign debt to GDP ratio, as we show in Equation 11.

Finally, the balance of payments is

$$30 \quad S_t^* - \frac{rer_t}{rer_{t-1}} R_t^* S_{t-1}^* = x_t^f p_{x,t}^f rer_t - x_t^* p_{x,t}^e.$$

4.7 Resource Constraint and Government Policies

The output is used in domestic consumption, foreign consumption, investment and government expenditure:

$$31 \quad Y_t = C_t + I_t \left[1 + f \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \right] + I_t^e \left[1 + f \left(\frac{I_t^e}{I_{t-1}^e} \right) \right] + G_t.$$

We assume that government expenditure is a constant fraction of output plus it has an exogenous component. Lump-sum taxes finance it:

$$32 \quad G_t = \frac{\bar{G}}{\bar{Y}} = T_t.$$



5

Nonconventional Policy

Our policy focus on the case in which nonhedged firms borrow from abroad. The financial authority can lend directly to the firms that borrow from abroad. This policy goes in line with the ones analyzed in Gertler and Kiyotaki (2010) and Chang and Velasco (2016). We assume that the government is as good as the bank on monitoring the firms. How much the authority injects, S_t^g , is endogenously determined as it is related to the dynamics of the domestic spread:

33

$$S_t^g = -\tau_t K_t \text{ where}$$

34

$$\tau_t = \tau \left[(E_t R_{k,t+1} - R_t) - (\bar{R}_k - \bar{R}) \right],$$

where τ_t determines the fraction of the domestic capital that the financial authority injects. When the credit spread jumps due to domestic financial stress, the government injects loans into the market. If capital collapses, the total injecting will be positive (that is why we have a negative sign in Equation 33) and will smooth the initial effect on capital. The government lending enters into Equation 7, and it becomes:

35

$$Q_t K_{t+1} = Q_t S_t + Q_t^* S_t^* + Q_t S_t^g.$$

The loan issuance by the financial authority implies a cost in line with the one proposed in Gertler et al. (2012). The total government expenditure, Equation 32, becomes

$$36 \quad G_t = \frac{\bar{G}}{\bar{Y}} + \tau_1 S_t^g + \tau_2 (S_t^g)^2,$$

where we are considering a consolidated government.



6

Results

6.1 Calibration

We calibrate the model to match specific macroeconomic variables ratios of EMEs at the steady state. We take data for the five big countries in Latin America: Brazil, Chile, Colombia, Mexico, and Peru from 2000Q1 until 2015Q1 and we calculate the ratio of consumption, investment, government expenditure, and net imports relative to GDP. We take the average of these values weighted by the per capita GDP in US dollars. We present the data and the steady-state ratios for the two specifications of the model in Table 1.

We describe the calibration that matches the mean of the ratios in Table 2. Unless specified, the parameters are equal between the two specifications of the model. The parameters of the utility function are standard (β, σ_c, ν) . We use the depreciation of capital, δ , to match the investment ratio. The parameter in the utility function, ψ , matches one third of the hours in the steady state. The elasticity of substitution between working in the exporting or the domestic sector, ξ_l , is kept at 0.5. The degree of openness of the small economy, ν , targets the net imports because we use a standard value for the substitutability between domestic and imported goods, ρ . The adjustment cost parameter in investment, κ , also follows the literature.

The survival rate of bankers, σ , helps us to match the loans to deposits ratio. We set the difference between the expected rate of return on capital and the rate of return on deposits in three percentage

Table 1

MACROECONOMIC VARIABLES RATIOS, MODELS, AND DATA

		<u>Data</u>	<u>Nonhedged</u>	<u>Hedged</u>
Consumption to GDP	$\frac{C}{Y}$	0.6396	0.6646	0.6646
Investment to GDP	$\frac{I+I^e}{Y}$	0.2085	0.1983	0.1982
Net imports to GDP	$\frac{X^f - X^*}{Y}$	0.0134	0.0159	0.0150
Government spending to GDP	$\frac{G}{Y}$	0.1371	0.1371	0.1371
Loans to deposits ratio	$\frac{K + K^e}{D}$	1.0784	1.3046	1.2855

Source: Own calculations with data from Haver Analytics. The average ratio of net imports to GDP was done excluding the values for Chile and Peru because they are net exporters. All the other data is the average of Brazil, Chile, Colombia, Mexico, and Peru weighted by their per capita US dollars GDP with 2000Q1-2015Q1 data. *Nonhedged* (*Hedged*) refers to the model where nonhedged (hedged) firms borrow from abroad.

points quarterly basis. This number is higher than the previously used in the literature for advanced economies; however, is still low for emerging economies. We use the fraction of capital that can be diverted to match the spread.

6.2 No Policy

We study a 1% increase in the interest rate that firms pay when borrowing from abroad. The results when nonhedged (solid red line) and hedged (dashed orange line) firms borrow from abroad are in Figure

Table 2**CALIBRATION**

<i>Households</i>		
Discount factor	β	0.9900
Inverse elasticity of consumption	σ_c	1.0000
Inverse elasticity of labor supply	ν	0.1000
Relative utility weight of labor	Ψ	2.5328
Labor elasticity of substitution	ξ_l	0.3000
<i>Final goods firms</i>		
Home bias	ν	0.6500
Foreign bias	ν^*	0.7000
Substitution between domestic and foreign goods	ρ	0.6666
<i>Retailers</i>		
Capital share	α	0.3000
<i>Exporters</i>		
Capital share	α^e	0.2500
<i>Capital producing firms</i>		
Capital adjustment cost	κ	3.0000
Depreciation of capital	δ	0.0350
<i>Financial firms</i>		
Survival rate	σ	0.9600
Transfer to the entering bankers	ω	0.0022
Fraction of divertable assets	λ	0.4868

Figure 3

IMPULSE-RESPONSES TO A 1% INCREASE IN FOREIGN INTEREST RATE

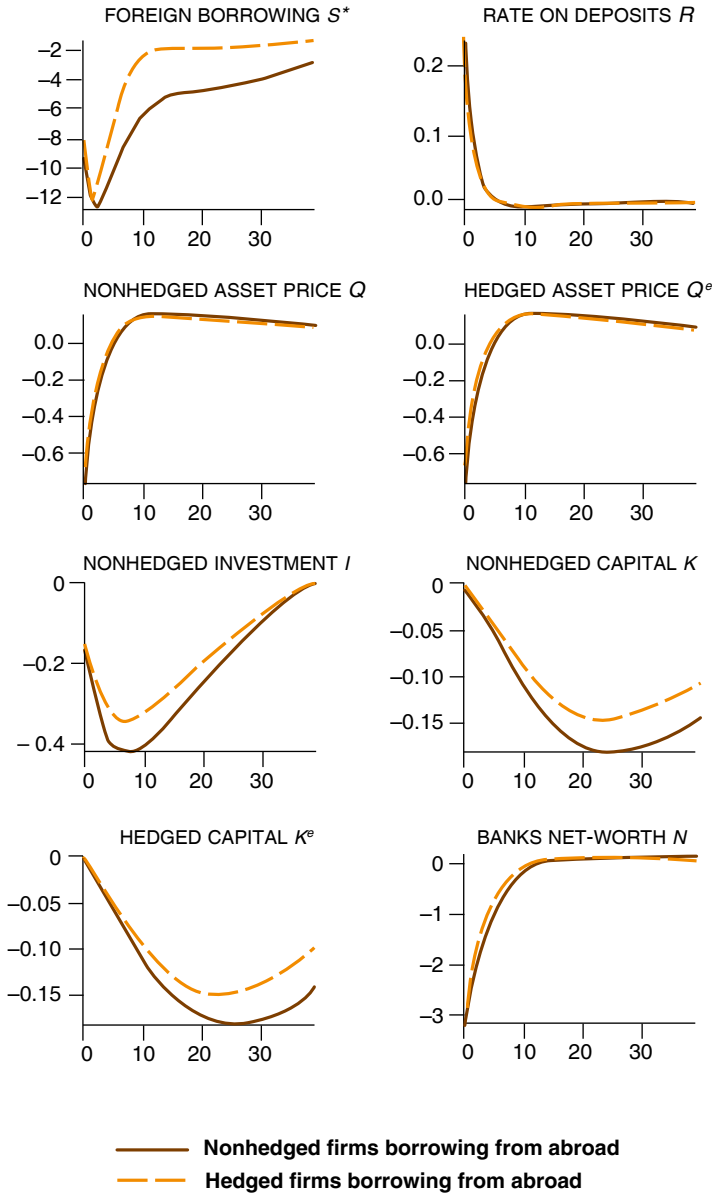
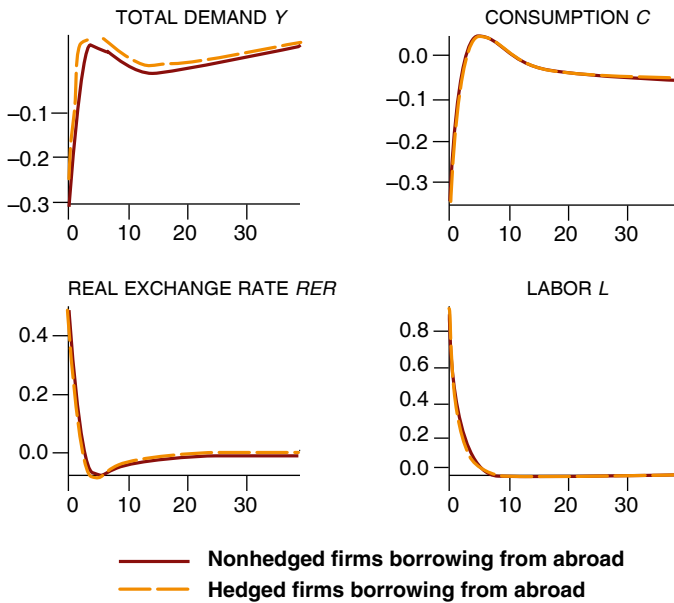


Figure 3 (cont.)

IMPULSE-RESPONSES TO A 1% INCREASE IN FOREIGN INTEREST RATE



Note: Percentage deviation from steady state is depicted in the y-axis; and quarters, in the x-axis.

3 and in Figure B.3 in Annex B.³ The shock makes foreign borrowing more expensive; firms decrease how much foreign debt they hold. There are two mechanisms in place: financial and real exchange rate. The financial mechanism works through banks. Firms borrowing from abroad decrease the demand for loans. The asset price falls and so will do the net worth of the banks. Financial intermediaries cut credit to the sector not hit directly by the initial shock. This generates the asset price in the latter sector also to fall. Investment and capital will finally decrease in both sectors.

³ We plot a positive technology shock in Figure B.4 to show how the model performs.

The real exchange rate mechanism works as follows. On impact, the exchange rate depreciates because firms want to borrow less from abroad. This prompts the natural reaction of exports and imports. However, because firms quickly reduce their demand for foreign debt, the exchange rate recovers and starts appreciating, reversing the initial reaction of the foreign trade sector.

In Table 3 we show that the model in which hedged firms borrow from abroad brings about less volatility in macroeconomic variables when there is an increase in the foreign interest rate than the model in which nonhedged firms do.

Table 3

MACROECONOMIC VARIABLES STANDARD DEVIATIONS, MODELS

	<i>Nonhedged</i>	<i>Hedged</i>
Consumption	0.0049	0.0046
Investment in the nonhedged sector	0.0173	0.0157
Investment in the hedged sector	0.0175	0.0161
Total demand	0.0051	0.0046
Borrowing from abroad	0.0270	0.0230
Foreign interest rate shock	0.0125	0.0125

6.3 Policy Intervention

In Figure 4 we plot the reaction of the model when the financial authority intervenes. It is the green dashed-dotted line in the figure, while the solid red line is the model where nonhedged firms borrow from abroad. The financial authority does not intervene at the steady state, but when the foreign borrowing collapses and the domestic spread jumps, the authority starts lending to nonhedged firms. The public lending smooths the reaction of the capital to the initial shock. Then, the spillover to the rest of the economy is softer with the policy than without it. The policy helps to reduce the impact of the initial shock. Notice that the value of τ taken for the exercise is 0.2986,

Figure 4

IMPULSE-RESPONSES TO A 1% INCREASE IN FOREIGN RATE WITH POLICY

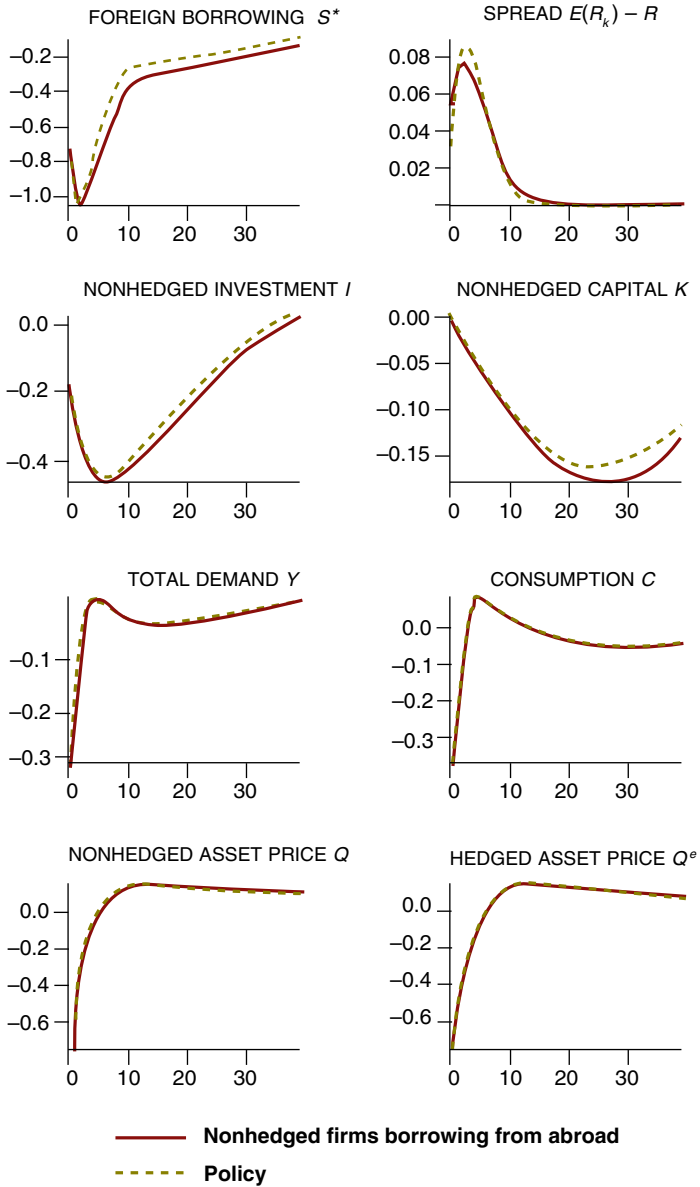
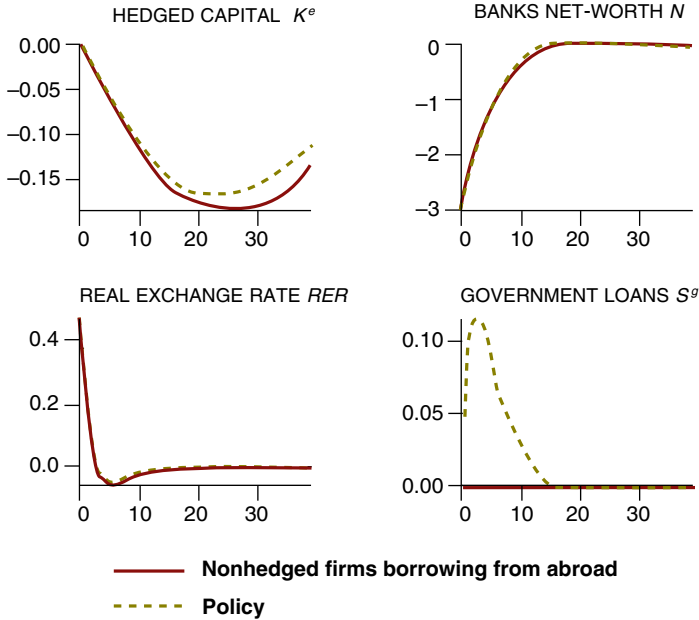


Figure 4 (cont.)

IMPULSE-RESPONSES TO A 1% INCREASE IN FOREIGN RATE WITH POLICY



Note: Percentage deviation from steady state is depicted in the y-axis; and quarters, in the x-axis.

prompting only a very little intervention from the government, 0.1% of total capital in the nonhedged sector.

Then, we analyze the welfare implications of this policy. We define welfare as in Schmitt-Grohé and Uribe (2007). Let \mathbb{W} define the unconditional expected welfare:

$$37 \quad \mathbb{W}_t = E_t \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \mathcal{U}(c_t, L_t) \right\},$$

where $\mathcal{U} = \left(\ln C_t - \frac{\psi}{1+\nu} L_t^{1+\nu} \right)$.

The welfare costs associated with the level of intervention are measured as a percentage ce of a reference level of consumption, the

stochastic one without intervention (subindex np). In particular, ce represents a consumption cost that makes the consumer indifferent between the reference level and the one induced by policy, that is,

$$\mathbb{W} \frac{1}{1-\beta} \mathcal{U} \left[(1+ce)c_{np}, L_{np} \right].$$

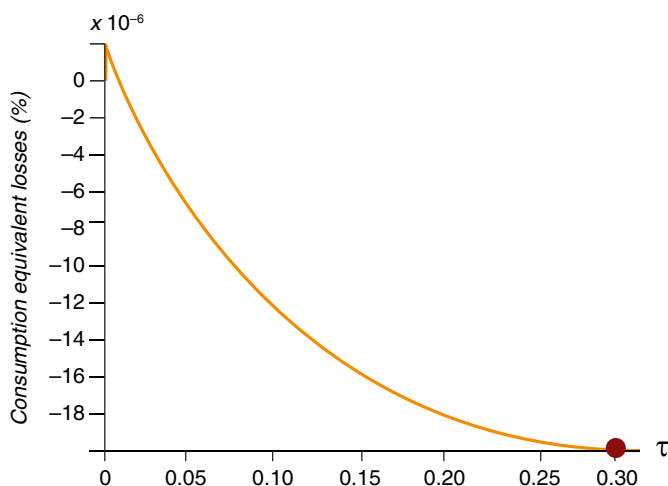
Then, the consumption equivalent is

38
$$ce = 1 - \exp \left\{ (1-\beta) \left[\mathbb{W} - \mathbb{W}_{np} \right] \right\}.$$

We plot the consumption equivalent losses of not having the policy for different values of τ in Figure 5. We can see that for very little intervention, the consumers are worse off with the policy (the losses are positive); however, when the intervention is more aggressive the losses are negative, and the households are better off with the policy. There is a minimum that corresponds to $\tau^* = 0.2986$, the calibration used in Figure 4. This is related to the costs associated with the policy; when the intervention is too big, bigger than τ^* , there are very high costs that go into output losses.

Figure 5

CONSUMPTION EQUIVALENT LOSSES OF NO POLICY
FOR DIFFERENT LEVEL OF τ



Note: The circle represents the lowest welfare losses of having no policy with $\tau = 0.2986$. The calculations are done with a foreign interest rate increase of 0.0001.



Conclusion

This paper studies the possible effects on the financial stability of emerging economies when the Federal Reserve starts the normalization of its interest rate. The setup is a small open economy with banks and exporting firms. We allow the corporate sector to borrow from abroad. This is of particular interest because after the burst of the financial crisis nonfinancial firms have increased their foreign borrowing due to the relaxed monetary conditions in advanced economies. In some countries, such as Chile or Peru, procyclical (nonnatural hedged) sectors have issued debt abroad, raising concerns about the outcome when the foreign interest rate increases. In some others, such as Brazil or Mexico, mainly natural hedged firms have borrowed from abroad; this does not imply that the economy does not face any risks but that the effects might be smoothed.

We study the different effects of an increase in the foreign interest rate when nonnatural hedged firms borrow from abroad, and we compare it to the case in which natural hedged firms borrow from abroad. The latter case brings about less volatility of the macroeconomic variables to the same shock. Then, we propose a nonconventional policy that mitigates the effects of the foreign shocks when nonhedged firms borrow from abroad. The government lends directly to nonhedged firms when the foreign borrowing is reduced. This smooths the impact of the shock and makes consumers better off.

For future research, it is left to investigate a model where both types of firms borrow from abroad. Moreover, a possible extension is to make this model more general and consider periods in which there is a binding borrowing constraint to get funds from abroad.



8

Annex

A. Equations of the Model

A.1 Households

Households maximize their expected discounted utility

$$\text{A.1} \quad \max_{C_{t+i}, D_{t+i+1}^h, L_{t+i}^e, L_{t+i}^d} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \left(\frac{C_{t+i}^{1-\frac{1}{\sigma_c}}}{1-\frac{1}{\sigma_c}} - \frac{\psi}{1+\nu} L_{t+i}^{1+\nu} \right)$$

subject to $P_{t+i} C_{t+i} + D_{t+i+1}^h = w_{t+i}^d L_{t+i}^d + w_{t+i}^e L_{t+i}^e + R_{t+i} D_{t+i}^h + \Pi_{t+i} - T_{t+i}$,

and

$$\text{A.2} \quad L_{t+i} = \left[(L_{t+i}^d)^{1+\xi_t} + (L_{t+i}^e)^{1+\xi_t} \right]^{\frac{\xi_t}{1+\xi_t}}.$$

The first order conditions of the problem are:

$$\text{A.3} \quad C_t: C_t^{-\frac{1}{\sigma_c}} = \Lambda_t P_t$$

$$\text{A.4} \quad D_{t+1}^h: \Lambda_t = \beta R_{t+1} E_t [\Lambda_{t+1}]$$

A.5

$$L_t^e: \psi(L_t^d)^{\xi_t} L_t^v = \Lambda_t w_t^e$$

A.6

$$L_t^d: \psi(L_t^e)^{\xi_t} L_t^v = \Lambda_t w_t^d$$

A.2 Retail Firms

The retailer firm problem is to find the optimal production plan in order to maximize its profits

$$\begin{aligned} & \max_{x_t^d, x_t^f} P_t Y_t - P_{x,t} x_t^d - e_t P_{x,t}^* x_t^f \\ & \text{subject to } Y_t = \left[v^{1-\rho} (x_t^d)^\rho + (1-v)^{1-\rho} (x_t^f)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}}, \end{aligned}$$

where the price of domestic and foreign goods, in the currency of the seller, are $P_{x,t}$ and $P_{x,t}^*$, respectively. The restriction is given by the final good production function denoted by a CES function with $v \in (0, 1)$ and $\rho \in (-\infty, 1)$.

The first order condition with respect to x_t^d is

$$\begin{aligned} 0 &= P_t (x_t^d)^{\rho-1} v^{1-\rho} \left[v^{1-\rho} (x_t^d)^\rho + (1-v)^{1-\rho} (x_t^f)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}-1} - P_{x,t} \\ (x_t^d) &= \left(\frac{P_{x,t}}{P_t} v^{\rho-1} Y_t^{\rho-1} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} \\ x_t^d &= \left(\frac{P_{x,t}}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} v Y_t. \end{aligned}$$

Similarly for x_t^f

$$P_t (x_t^f)^{\rho-1} (1-v)^{1-\rho} \left[v^{1-\rho} (x_t^d)^\rho + (1-v)^{1-\rho} (x_t^f)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}-1} - e_t P_{x,t}^* = 0.$$

Then, the demands for the domestic and foreign goods are

A.7

$$x_t^d = \left(\frac{P_{x,t}}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} \nu Y_t,$$

A.8

$$x_t^f = \left(\frac{e_t P_{x,t}^*}{P_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} (1-\nu) Y_t,$$

where x_t^d and x_t^f denote combinations of the domestic and foreign intermediate goods

$$x_t^d = \left(\int_0^1 x_{j,t}^d \frac{\theta-1}{\theta} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad \text{and} \quad x_t^f = \left(\int_0^1 x_{j,t}^f \frac{\theta-1}{\theta} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}$$

with $\theta \in (-\infty, 1)$.

The maximization of profits yields the following demand functions

$$x_{j,t}^d = \left(\frac{P_{j,t}}{P_{x,t}} \right)^{-\theta} x_t^d \quad \text{and} \quad x_{j,t}^f = \left(\frac{P_{j,t}^*}{P_{x,t}^*} \right)^{-\theta} x_t^f.$$

Regarding the behavior of the foreign firms, we assume that their behavior is symmetric to the one of the domestic firms. The demand for the domestic good by foreign agents is

A.9

$$x_{j,t}^* = \left(\frac{P_{j,t}}{e_t P_{x,t}^*} \right)^{-\theta} x_t^*.$$

Then, considering these demand functions in profits and free entry in the final good sector, the general price indexes are given by

A.10

$$P_{x,t} = \left(\int_0^1 P_{j,t}^{1-\theta} dj \right)^{\frac{1}{1-\theta}}$$

$$P_t = \left[v P_{x,t}^{\frac{\rho}{\rho-1}} + (1-v) \left(e_t P_{x,t}^* \right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right]^{\frac{\rho-1}{\rho}} .$$

A.3 Domestic Intermediate Goods Firms

The firm maximizes its profits by choosing the utilization rate and labor demand, taking into account the production function,

$$\text{A.11} \quad x_{j,t} = A_t \left(K_{j,t} \right)^\alpha \left(L_{j,t}^d \right)^{1-\alpha} .$$

Then, each firm minimizes its real cost subject to its technology:

$$\min_{K_{j,t}, L_{j,t}^d} z_t K_{j,t} + w_t L_{j,t}^d \quad \text{subject to Equation A.11.}$$

The first order conditions are:

$$w_t^d = \mu_t (1-\alpha) \frac{x_{j,t}}{L_{j,t}^d},$$

$$z_t^d = \mu_t \alpha \frac{x_{j,t}}{K_{j,t}}.$$

The optimal real total costs are given by $\mu_t x_{j,t}$, and the real marginal cost, μ_t , is

$$\text{A.12} \quad \mu_t = \frac{z_t^\alpha w_t^{1-\alpha}}{\zeta a_t},$$

where $\zeta = \alpha^\alpha (1-\alpha)^{(1-\alpha)}$.

Intermediate firms need to issue claims to buy new capital for production, by arbitrage under financial autarky

$$\text{A.13} \quad Q_t K_{t+1} = Q_t S_t .$$

If we allow intermediate firms to borrow from abroad, the equation becomes

A.14

$$Q_t K_{t+1} = Q_t S_t + Q_t^* S_t^*.$$

A.15

$$R_{kt} = \frac{P_{x,t} \alpha \frac{x_t}{K_t} + Q_t (1 - \delta)}{Q_{t-1}}.$$

A.4 Capital Producer Firms

$$\max_{I_t} E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{t-\tau} \Lambda_{t,\tau} \left\{ Q_{\tau} I_{\tau} - \left[1 + f \left(\frac{I_{\tau}}{I_{\tau-1}} \right) \right] I_{\tau} \right\},$$

with $f(1) = f'(1) = 0$ and $f''(1) > 0$. The adjustment costs of investment are à la Christiano, Eichenbaum, and Evans (2005). The first order condition yields the price of capital goods, which equals the marginal cost of investment

A.16

$$Q_t = 1 + f \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) + \frac{I_t}{I_{t-1}} f' \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) - E_t \beta \Lambda_{t,t+1} \left[\frac{I_{t+1}}{I_t} \right]^2 f' \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} \right),$$

where

$$f \left(\frac{I_{\tau}}{I_{\tau-1}} \right) = \frac{\kappa}{2} \left(\frac{I_{\tau}}{I_{\tau-1}} - 1 \right)^2.$$

A.5 Exporter Good Producers

We assume that there is a specialized sector that produces goods for export. The production function is a stylized Cobb-Douglas:

A.17

$$x_t^* = A_t^e (K_t^e)^{\alpha_e} (L_t^e)^{1-\alpha_e},$$

that takes capital for specialized exporters capital good producers and labor from domestic households. From the first order conditions of the real cost minimization:

$$w_t^e = \mu_t^e (1 - \alpha_e) \frac{x_{j,t}^*}{L_{j,t}^e},$$

$$z_t^e = \mu_t^e \alpha_e \frac{x_{j,t}^*}{K_{j,t}^e}.$$

The demand for these goods follows the small open economy assumption and reads

A.18

$$x_t^* = y_t^* (1 - \nu^*) \left(\frac{p_{x,t}^e}{rer_t} \right)^{\frac{1}{\rho-1}},$$

where $p_{x,t}^e$ is the domestic pricing, rer_t is the real exchange rate, and y_t^* is the total production of the rest of the world and will be an exogenous process.

Exporting firms, as domestic producers, set prices *à la* Calvo. We do not include the equations for simplicity. Then, when we allow them to borrow from abroad, the return on capital is given by

A.19

$$R_{kt}^e = \frac{\left[P_{x,t}^e \alpha_e \frac{x_t^*}{K_t^e} + Q_t^e (1 - \delta) \right]}{Q_{t-1}^e}.$$

A.6 Financial Intermediaries

The balance sheet of a bank reads

$$Q_t s_t + Q_t^e s_t^e = n_t + d_t.$$

The net worth of an individual bank at period t is the payoff from assets funded in period $t-1$, net borrowing costs:

A.20

$$n_t = R_{kt} Q_{t-1} s_{t-1} + R_{kt}^e Q_{t-1}^e s_{t-1}^e - R_t d_{t-1}.$$

The banker maximizes the present value of the future dividends taking into account the probability of continuing being a banker, σ , in the following periods:

A.21

$$V_t = \max E_t \sum_{i=0}^{\infty} (1-\sigma)^i \beta^i \Lambda_{t,t+1+i} n_{t+1+i}.$$

The following incentive constraint must hold for each bank to ensure that the bank does not divert funds:

A.22

$$V_t(s_t, b_t, d_t) \geq \lambda (Q_t s_t + Q_t^e s_t^e).$$

The borrowing constraint establishes that for households to be willing to supply funds to a bank, the value of the bank must be at least as large as the benefits from diverting funds.

Then, the bank maximizes Equation A.21 subject to Equation A.21. Rewriting the incentive constraint, we define the leverage ratio as:

A.23

$$\phi_t \equiv \frac{v_t}{\lambda - \mu_t},$$

where μ_t is the excess value of a unit of assets relative to deposits, $\mu_t = \frac{v_{st}}{Q_t} - v$. Then, the balance sheet of the individual bank is

A.24

$$Q_t s_t + Q_t^e s_t^e = \phi_t n_t.$$

We verify the conjecture regarding the form of the value function. For the conjecture to be correct, the cost of deposits and the excess value of bank assets have to satisfy:

A.25

$$v_t = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{t+1},$$

A.26

$$\mu_t = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} (R_{t+1} - R_{t+1}),$$

where $\Lambda_{t,t+1}$ is the households' stochastic factor and the shadow value of an extra unit of net worth at $t+1$ is

A.27

$$\Omega_{t+1} = (1-\sigma) + \sigma(v_{t+1} + \phi_{t+1} \mu_{t+1}).$$

The first order conditions yield that the financial intermediary has to be indifferent between lending to domestic and exporting firms, then the marginal value of lending to any of these two equalizes,

$$\frac{v_{st}}{Q_t} = \frac{v_{et}}{Q_t^e}$$

which implies that the discounted rates of return on assets also have to be equal:

$$\text{A.28} \quad E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{kt+1} = E_t \Omega_{t+1} \beta \Lambda_{t,t+1} R_{kt+1}^e.$$

We aggregate across the whole banking sector because ϕ does not depend on the individual bankers. Summing across banks, Equation A.24 becomes:

$$\text{A.29} \quad Q_t S_t + Q_t^e S_t^e = \phi_t N_t,$$

where capital letters indicate aggregate variables. The law of motion for the aggregate net worth results in

$$\text{A.30} \quad N_t = (\sigma + \omega) \left[R_{kt} Q_{t-1} S_{t-1} + R_{kt}^e Q_{t-1}^e S_{t-1}^e \right] - \sigma R_t D_{t-1},$$

where ω is the fraction that new bankers receive.

A.7 Market Clearing

$$\text{A.31} \quad Y_t = C_t + I_t \left[1 + f \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \right] + I_t^e \left[1 + f \left(\frac{I_t^e}{I_{t-1}^e} \right) \right] + G_t$$

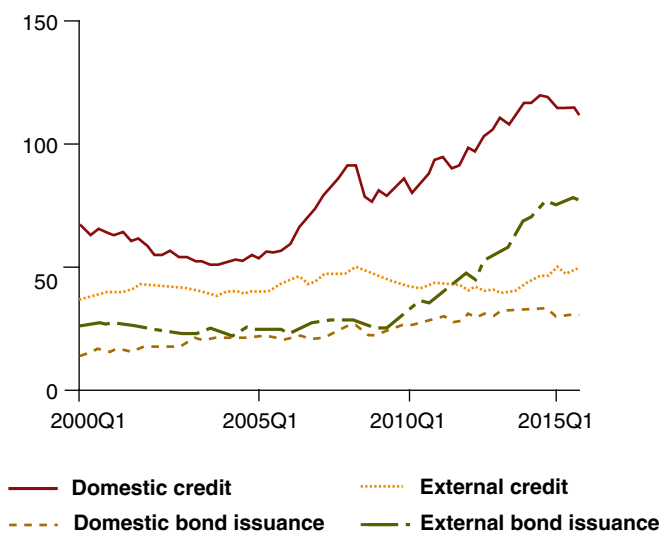
$$\text{A.32} \quad S_t^* = \frac{rer_t}{rer_{t-1}} R_{t-1}^* S_{t-1}^* + x_t^f p_{x,t}^f rer_t - x_t^* p_t^*,$$

where, $rer_t = e_t \frac{P_t^*}{P_t}$.

B. Additional Figures

Figure B.1

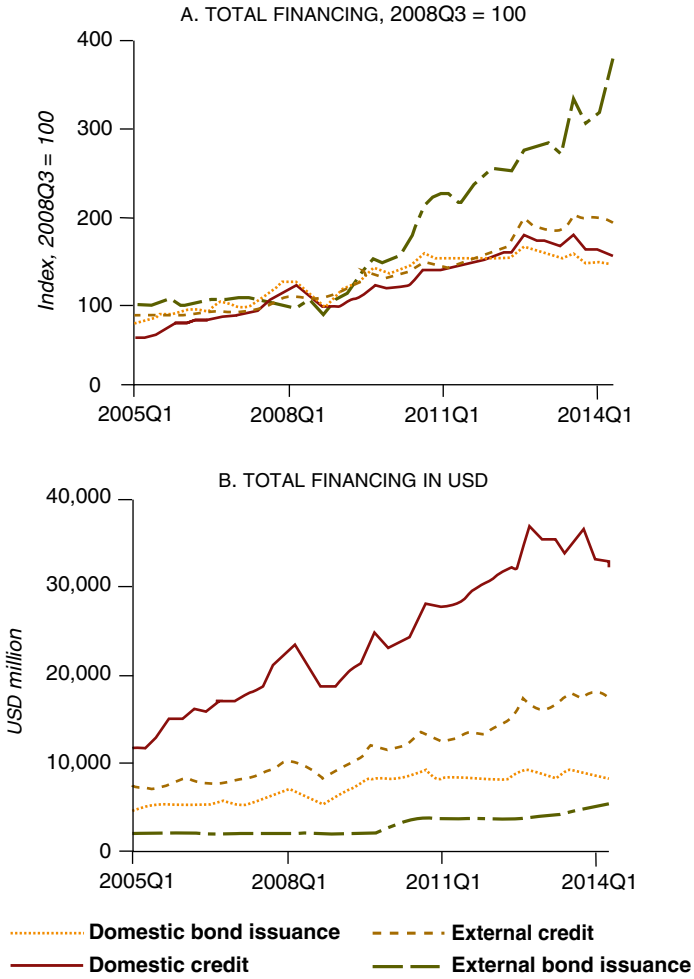
TOTAL FINANCING FOR THE MEXICAN PRIVATE NONFINANCIAL SECTOR, IN BILLIONS OF USD



Source: Banco de México and own calculations.

Figure B.2

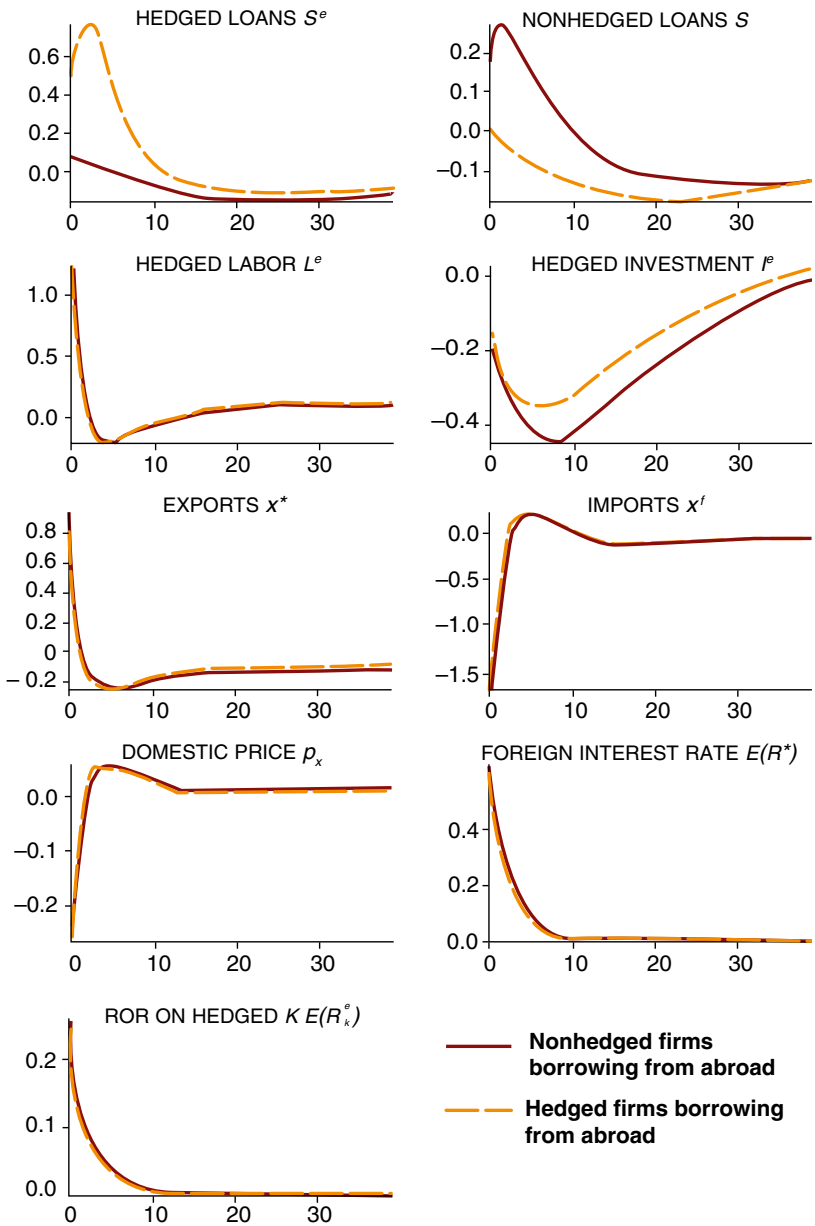
CHILEAN NON-FINANCIAL CORPORATIONS FUNDING



Source: Banco Central de Chile and own calculations.

Figure B.3

IMPULSE RESPONSES TO A 1% INCREASE
IN FOREIGN INTEREST RATE. MORE VARIABLES



Note: Percentage deviation from steady state is depicted in y axis; and quarters, in x axis.

Figure B.4

**IMPULSE-RESPONSES TO A 1% INCREASE
IN NONHEDGED TECHNOLOGY SHOCK**

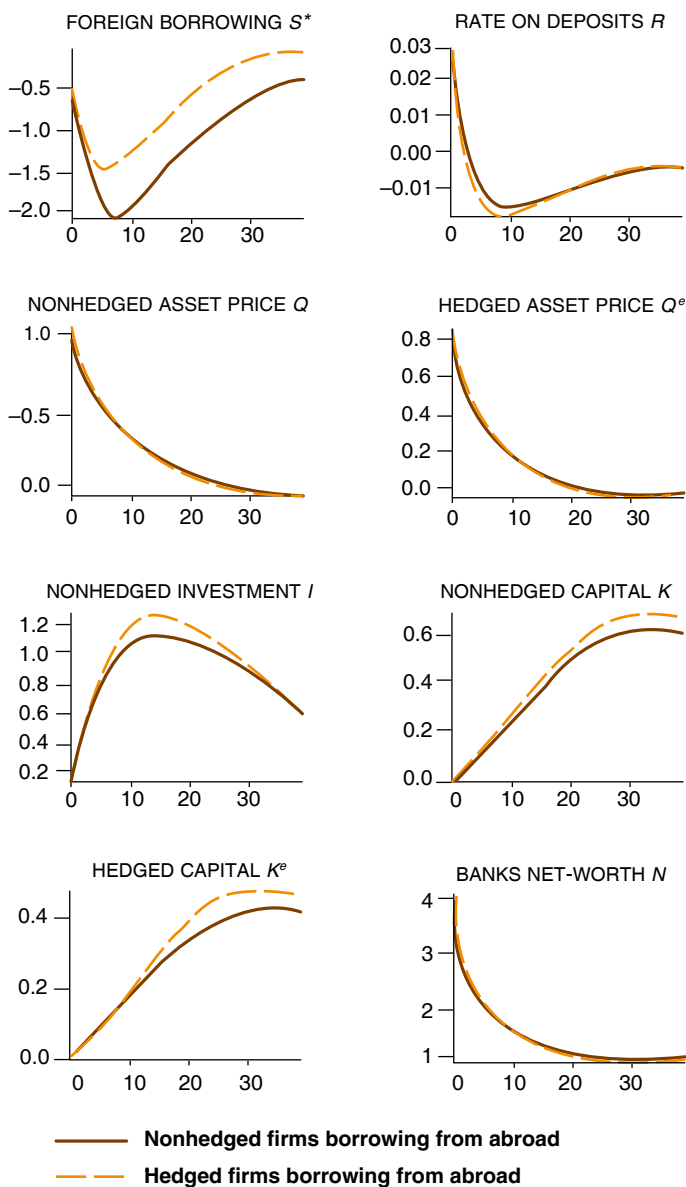
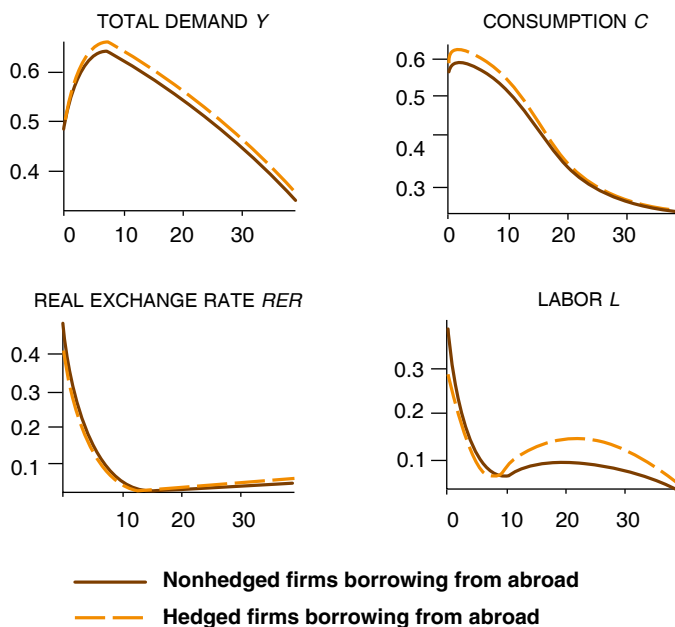


Figure B.4 (cont.)

IMPULSE-RESPONSES TO A 1% INCREASE
IN NONHEDGED TECHNOLOGY SHOCK



Note: Percentage deviation from steady state is described in the y axis;
and quarters in the x axis.



9 References

- Acharya, V., S. G. Cecchetti, J. De Gregorio, S. Kalemli-Ozcan, P. R. Lane, and U. Panizza (2015), *Corporate Debt in Emerging Economies: A Threat to Financial Stability?*, Committee on International Economic Policy and Reform.
- Aguiar, M., and G. Gopinath (2007), "Emerging Market Business Cycles: The Cycle Is the Trend," *Journal of Political Economy*, Vol. 115, pp. 69-102.
- Aoki, K., G. Benigno, and N. Kiyotaki (2015), "Monetary and Financial Policies in Emerging Markets," mimeo.
- Ayala, D., M. Nedeljkovic, and C. Saborowski (2015), *What Slice of the Pie? The Corporate Bond Market Boom in Emerging Economies*, IMF Working Papers, No. 15/148, International Monetary Fund.
- Banco de México (2014), *Reporte sobre el Sistema Financiero 2014*, Mexico.
- Burns, A., M. Kida, J. J. Lim, S. Mohapatra, and M. Stocker (2014), *Unconventional Monetary Policy Normalization in High-income Countries: Implications for Emerging Market Capital Flows and Crisis Risks*, World Bank Policy Research Working Paper, No. 6830.
- Carabarrín, M., A. de la Garza, and O. Moreno (2015), "Global Liquidity and Corporate Financing in Mexico," mimeo.
- Chang, R., A. Fernández, and A. Gulán (2015), "Bond Finance, Bank Credit, and Aggregate Fluctuations in an Open Economy," mimeo.
- Chang, R., and A. Velasco (2016), *Financial Frictions and Unconventional Monetary Policy in Emerging Economies*, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 21955.
- Christiano, L. J., M. Eichenbaum, and C. L. Evans (2005), "Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy," *Journal of Political Economy*, Vol. 113, No. 1, pp. 1-45.

- Chui, M., I. Fender, and V. Sushko (2014), "Risks Related to EME Corporate Balance Sheets: The Role of Leverage and Currency Mismatch," *BIS Quarterly Review*.
- De Paoli, B. (2009), "Monetary Policy under Alternative Asset Market Structures: The Case of a Small Open Economy," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 41, No. 7, pp. 1301-1330.
- Devereux, M. B., E. R. Young, and C. Yu (2015), *A New Dilemma: Capital Controls and Monetary Policy in Sudden Stop Economies*, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 21791.
- Feyen, E. H., S. R. Ghosh, K. Kibuuka, and S. Farazi (2015), *Global Liquidity and External Bond Issuance in Emerging Markets and Developing Economies*, Policy Research Working Paper Series, No. 7363, The World Bank.
- García-Cicco, J., R. Pancrazi, and M. Uribe (2010), "Real Business Cycles in Emerging Countries?," *American Economic Review*, Vol. 100, No. 5, pp. 2510-2531.
- Gelos, R. G. (2003), "Foreign Currency Debt in Emerging Markets: Firm-level Evidence from Mexico," *Economics Letters*, Vol. 78, No. 3, pp. 323-327.
- Gertler, M., and P. Karadi (2011), "A Model of Unconventional Monetary Policy," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 58, No. 1, pp. 17-34.
- Gertler, M., and N. Kiyotaki (2010), "Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis," in J. B. Taylor and M. Woodford (eds.), *Handbook of Monetary Economics*, Vol. 3. Elsevier.
- Gertler, M., N. Kiyotaki, and A. Queralto (2012), "Financial Crises, Bank Risk Exposure and Government Financial Policy," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 59, Supplement, pp. S17-S34.
- González-Miranda, M. (2012), *Nonfinancial Firms in Latin America: A Source of Vulnerability?*, IMF Working Papers, No. 12/279, International Monetary Fund.
- International Monetary Fund (2015), "Corporate Leverage in Emerging Markets—A Concern?," in *Global Financial Stability Report. Vulnerabilities, Legacies, and Policy Challenges: Risks Rotating to Emerging Markets*, Ch. 3, International Monetary Fund, Washington, DC.
- Kamber, G., and C. Thoenissen (2013), "Financial Exposure and the International Transmission of Financial Shocks," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 45(s2), pp. 127-158.

- Kaminsky, G. L., C. M. Reinhart, and C. A. Vegh (2004), *When It Rains, It Pours: Procyclical Capital Flows and Macroeconomic Policies*, NBER Working Papers, No. 10780, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Kollmann, R. (2013), "Global Banks, Financial Shocks, and International Business Cycles: Evidence from an Estimated Model," *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 45(s2), pp. 159-195.
- Lo Duca, M., G. Nicoletti, and A. Vidal Martinez (2016), "Global Corporate Bond Issuance: What Role for US Quantitative Easing?," *Journal of International Money and Finance*, Vol. 60, pp. 114-150.
- Mendoza, E. G., and K. A. Smith (2006), "Quantitative Implications of a Debt-deflation Theory of Sudden Stops and Asset Prices," *Journal of International Economics*, Vol. 70, No. 1, pp. 82-114.
- Neumeyer, P. A., and F. Perri (2005), "Business Cycles in Emerging Economies: the Role of Interest Rates," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 52, No. 2, pp. 345-380.
- Nuguer, V. (2015), *Financial Intermediation in a Global Environment*, Working Paper, No. 2015-05, Banco de México.
- Rey, H. (2013), "Dilemma not Trilemma: The Global Cycle and Monetary Policy Independence," *Proceedings - Economic Policy Symposium - Jackson Hole*, pp. 1-2.
- Rodrigues-Bastos, F., H. Kamil, and B. Sutton (2015), *Corporate Financing Trends and Balance Sheet Risks in Latin America: Taking Stock of "The Bon(d)anza"*, IMF Working Papers, No. 12/279, International Monetary Fund.
- Schmitt-Grohé, S., and M. Uribe (2003), "Closing Small Open Economy Models," *Journal of International Economics*, Vol. 61, No. 1, pp. 163-185.
- Schmitt-Grohé, S., and M. Uribe (2007), "Optimal Simple and Implementable Monetary and Fiscal Rules," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 54, No. 6, pp. 1702-1725.
- Shin, H. S. (2013), "The Second Phase of Global Liquidity and Its Impact on Emerging Economies," keynote address at Federal Reserve Bank of San Francisco Asia Economic Policy Conference.
- Uribe, M., and V. Z. Yue (2006), "Country Spreads and Emerging Countries: Who Drives Whom?," *Journal of International Economics*, Vol. 69, No. 1, pp. 6-36.



Table of Contents

Preface	79
About the author	80
Acknowledgments	80
1. Introduction	81
2. Literature Review	87
3. Empirical Facts	93
4. The Model	99
4.1 Households	101
4.2 Retail Firms	102
4.3 Domestic Intermediate Goods Firms	103
4.3.1 Exporting Firms	104
4.4 Capital Producer Firms	106
4.5 Financial Intermediaries	107
4.6 External Sector	111
4.7 Resource Constraint and Government Policies	111

5. Nonconventional Policy	113
6. Results	117
6.1 Calibration	119
6.2 No Policy	120
6.3 Policy Intervention	124
7. Conclusion	129
Annex	133
A. Equations of the Model	135
A.1. Households.....	135
A.2 Retail Firms	136
A.3 Domestic Intermediate Goods Firms.....	138
A.4 Capital Producer Firms	139
A.5 Exporter Good Producers.....	139
A.6 Financial Intermediaries.....	140
A.7 Market Clearing.....	142
B. Additional Figures.....	143
References	149

CENTRO DE ESTUDIOS MONETARIOS LATINOAMERICANOS
Asociación Regional de Bancos Centrales

www.cemla.org

ISBN: 978-607-8582-04-4

