



## Fricciones financieras y el diferencial de tasas de interés en una economía dolarizada

HUGO VEGA\*

*En este trabajo se presenta una caracterización de equilibrio parcial del mercado de crédito en una economía parcialmente dolarizada. Se introducen fricciones financieras, que toman la forma de costos de verificación y regulación bancaria, y se estudia su impacto en las tasas de interés activas y pasivas denominadas en moneda nacional y extranjera. Se encuentra el efecto de los requerimientos de encaje se puede entender como un impuesto que lleva a los bancos a reducir las tasas pasivas, mientras que la brecha entre las tasas de interés activas en moneda extranjera y nacional es decreciente en la volatilidad del tipo de cambio y creciente en el grado de correlación entre los rendimientos de los empresarios y el tipo de cambio.*

**Palabras Clave** : Bancos, crédito, tasa de interés nominal, costos de verificación, dolarización financiera, requerimientos de encaje, política monetaria

**Clasificación JEL** : E43, E51, E52.

El objetivo del presente estudio es analizar el impacto de las fricciones financieras en el diferencial de tasas de interés activas y pasivas en una economía parcialmente dolarizada. Con este fin, se amplía el mecanismo del acelerador financiero de Bernanke y otros (1999) para incorporar dolarización financiera y restricciones de regulación bancaria en un modelo de equilibrio parcial. Dos tipos de fricciones financieras son incorporadas en el modelo: primero, los bancos que otorgan créditos afrontan costos de monitoreo al momento de liquidar a los empresarios que incumplen el pago de sus préstamos. Éste es el mecanismo de costos de verificación estándar de Townsend (1979), introducido en modelos de equilibrio general dinámicos y estocásticos por Carlstrom y Fuerst (1997) y Bernanke y otros (1999). El segundo tipo de fricción financiera consiste en requerimientos de encaje impuestos a los bancos. Los bancos son caracterizados como en Cohen-Cole y Martínez-García (2010) con algunas modificaciones. La dolarización financiera está presente en el sistema porque los bancos otorgan préstamos a los empresarios tanto en moneda nacional como extranjera, como consecuencia de que los propios bancos aceptan depósitos de los hogares en ambas monedas. El mercado de depósitos se asume competitivo.

Un objetivo secundario del estudio es desarrollar un modelo que incorpore fricciones financieras para explorar los efectos de la política monetaria sobre los diferenciales de tasas de interés. Este objetivo

\* Subgerencia de Investigación Económica, Banco Central de Reserva del Perú, Jr. Antonio Miró Quesada 441, Lima 1, Perú. Teléfono: +511 613-2000 (e-mail: [hugo.vega@bcrp.gob.pe](mailto:hugo.vega@bcrp.gob.pe)).

Agradezco a Francesco Caselli, César Carrera, Nikita Céspedes, Carlos Montoro, Adrián Armas, Marco Vega y a los participantes del Seminario de Investigación del Banco Central de Reserva del Perú por sus valiosos comentarios y sugerencias. Agradezco también a Ana Paola Gutiérrez por su asistencia en esta investigación. Todo error subsistente es sólo responsabilidad del autor.

es importante para una economía parcialmente dolarizada como la peruana donde se permite otorgar préstamos y hacer depósitos tanto en moneda nacional como en moneda extranjera, un hecho estilizado que podría distorsionar los mecanismos de transmisión convencionales.

El análisis arroja una serie de predicciones interesantes. Primero, los requerimientos de encaje sobre los depósitos en moneda nacional y extranjera actúan como un impuesto que lleva a los bancos a reducir las tasas pasivas. Esto parece explicar las muy bajas tasas pasivas en moneda extranjera que se observan en la economía peruana. Segundo, la brecha entre las tasas activas en moneda extranjera y nacional es decreciente en la volatilidad del tipo de cambio y creciente en el grado de correlación entre los retornos de los empresarios y el tipo de cambio. No debe sorprender que la volatilidad del tipo de cambio presione a la baja las tasas activas en moneda extranjera: una mayor volatilidad implica más riesgo cambiario asociado a los préstamos en moneda extranjera y esto debe ser compensado (en equilibrio) con el cobro de menores tasas de interés en los préstamos. Sin embargo, el análisis presentado indica que la volatilidad del tipo de cambio es tan sólo parte de la historia: el grado de correlación entre los retornos de los prestatarios y el tipo de cambio es también relevante.

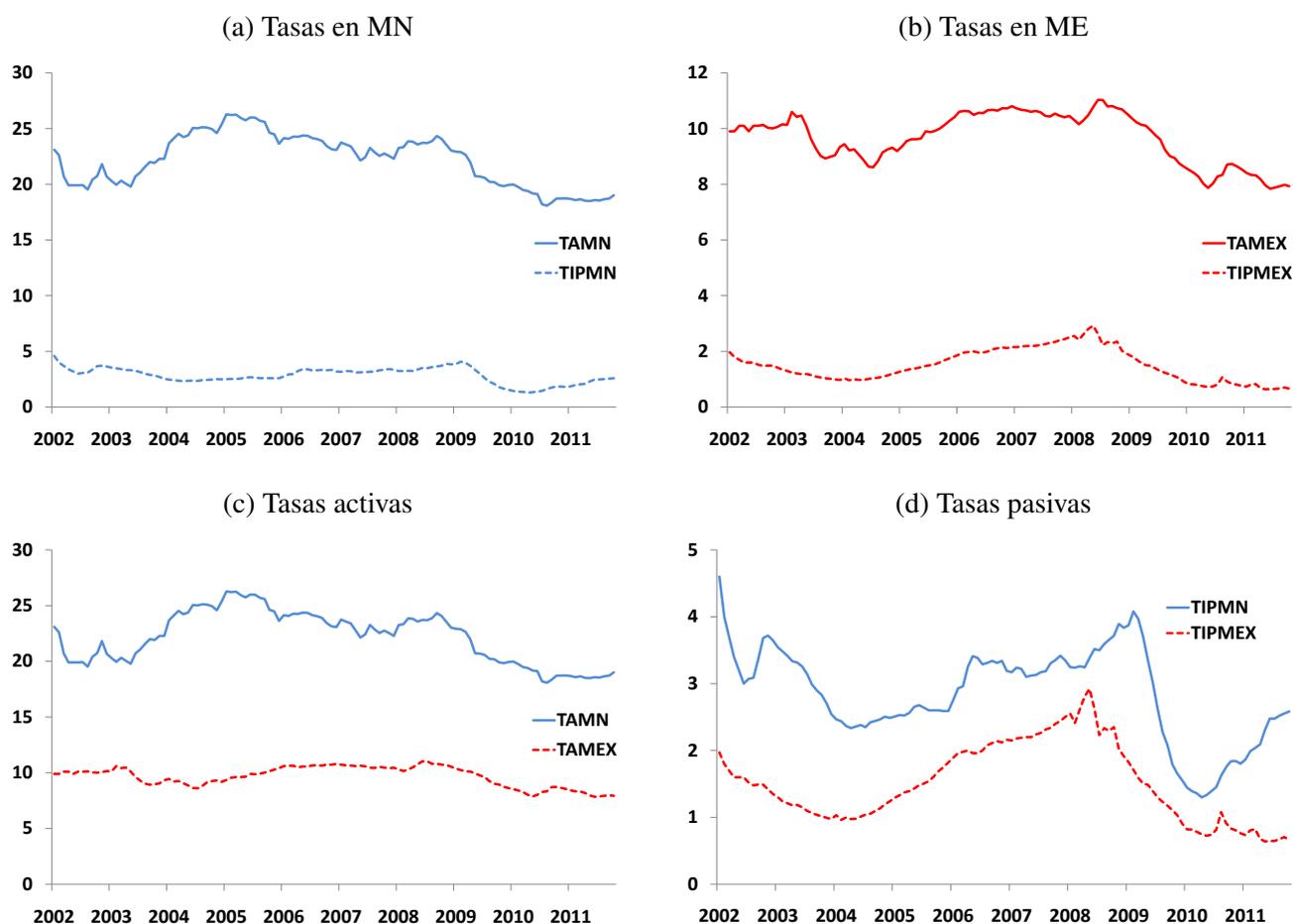
En un entorno competitivo sin fricciones, los bancos pueden evadir el riesgo cambiario calzando sus activos y pasivos por monedas, mientras que los prestatarios usualmente no pueden. Así, los bancos pueden ofrecer préstamos en diferentes monedas exigiendo la misma tasa de interés (siempre y cuando la depreciación esperada sea nula). Un prestatario que enfrenta esas tasas de interés no tendrá ningún incentivo para tomar un préstamo en moneda extranjera, exponiéndose al riesgo cambiario, a menos que la rentabilidad de sus activos tenga algún grado de correlación con el tipo de cambio. Ésta es la idea principal del análisis presentado en este estudio: una correlación más alta entre los retornos de los prestatarios y el tipo de cambio implica una mayor disposición a tomar préstamos en moneda extranjera, elevando así las tasas de interés de dichos préstamos. Así, el modelo predice que los sectores con una correlación más alta entre el rendimiento de sus activos y el tipo de cambio (por ejemplo, exportadores) enfrentarían un menor diferencial de tasas de interés activas (definido como la doméstica menos la extranjera) mientras los sectores con menor correlación enfrentarían mayores diferenciales.

Con el propósito de entender el comportamiento de las tasas de interés activas y pasivas en una economía dolarizada, la sección 1 presenta datos históricos sobre las tasas de interés y requerimientos de encaje en el Perú durante la última década. La sección 2 presenta la especificación del modelo; en particular, la sección 2.1 muestra las condiciones del contrato de préstamo óptimo y la sección 2.2 discute la solución del modelo. La sección 3 presenta los resultados y la sección 4 concluye.

## 1 DATOS

Para la economía peruana, son cuatro las tasas de interés relevantes (los datos están disponibles en el portal web del BCRP): TAMN (promedio ponderado de las tasas de interés activas en moneda nacional), TIPMN (promedio ponderado de las tasas de interés pasivas en moneda nacional), TAMEX (promedio ponderado de las tasas de interés activas en moneda extranjera) y TIPMEX (promedio ponderado de las tasas de interés pasivas en moneda extranjera).

El Gráfico 1 (p. 11) muestra el promedio mensual de cada tasa para el periodo de 2002 a 2010. Como era de esperarse, las tasas activas son más altas que las pasivas. En el panel (a), la diferencia entre las tasas activa y pasiva en moneda nacional es de 19 puntos porcentuales, en promedio; por su parte, en el panel (b), la diferencia promedia 8 puntos porcentuales para el caso de moneda extranjera. El panel (c) muestra las tasas activas en ambas monedas. En promedio, la diferencia entre la tasa activa doméstica y la extranjera es de 13 puntos porcentuales. Esto explica la mayor parte de la diferencia en los márgenes

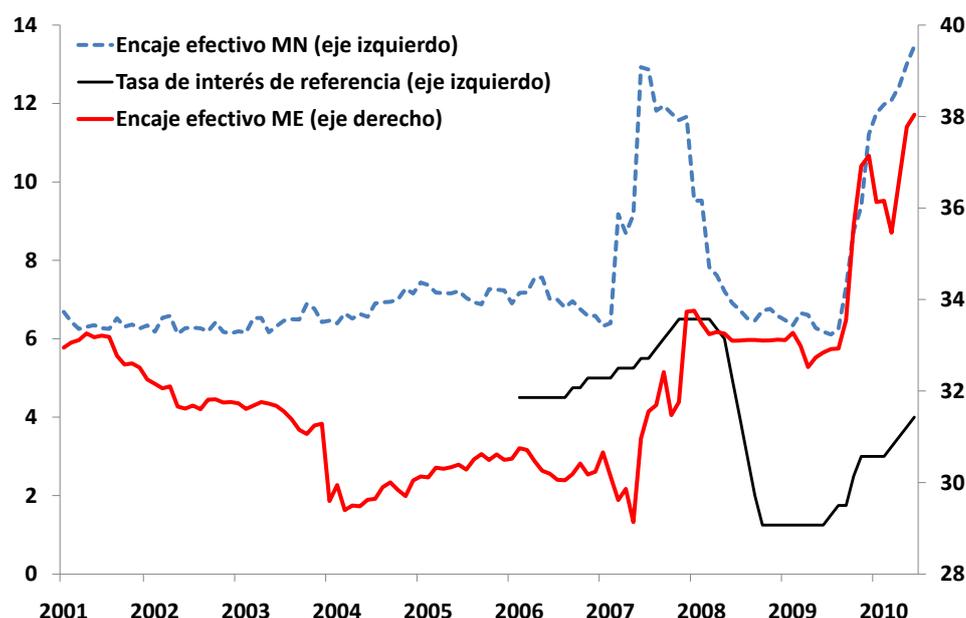
**GRÁFICO 1.** Tasas de interés activas y pasivas, en moneda nacional y extranjera

observados en los paneles (a) y (b) y sugeriría la exigencia de una prima más alta para los préstamos en moneda nacional, lo que a su vez podría ser consistente con firmas adversas al riesgo. En el Gráfico 1(d), la diferencia promedio entre las tasas pasivas doméstica y extranjera parece ser de tan sólo 2 puntos porcentuales. Dado que probablemente los hogares son adversos al riesgo, ¿por qué la tasa de interés pasiva en moneda extranjera no es (mucho) más alta que su contraparte en moneda nacional? Una posible explicación serían los más altos requerimientos de encaje para depósitos en moneda extranjera que existen en el Perú que hacen esta alternativa de fondeo muy costosa para los bancos, presionando a la baja las tasas de interés que están dispuestos a ofrecer por estos depósitos.

En lo concerniente a los requerimientos de encaje, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) impone encajes más altos para depósitos y obligaciones en moneda extranjera que en moneda nacional. El Gráfico 2 (p. 12) muestra la evolución de los encajes que los bancos efectivamente retienen con el fin de cumplir con los requerimientos legales por tipo de moneda (que se encuentran ligeramente por encima de las reservas obligatorias impuestas por el BCRP). La utilización de los requerimientos de encaje como un instrumento de política monetaria cobró más relevancia en los últimos tres años (como resultado de la crisis internacional de 2008) y ahora los requerimientos de encaje son utilizados frecuentemente como complemento a la tasa de referencia de política monetaria. El gráfico ilustra este fenómeno: los bancos son forzados a retener más reservas cuando aumenta la tasa de interés de referencia y vice versa.

Además del efecto que estos requerimientos de encaje tienen en la brecha entre las tasas pasivas, es importante resaltar que hay indicios de una relación negativa entre las tasas pasivas y los requerimientos de encaje, particularmente en los últimos tres años.

**GRÁFICO 2.** *Encajes efectivos en moneda nacional y extranjera y tasa de interés de referencia*



Teniendo en cuenta la información extraída de los datos presentados, una caracterización adecuada de los diferenciales de tasas de interés en una economía dolarizada como la peruana debería explicar: (i) la brecha entre las tasas activas en moneda nacional y extranjera y (ii) la relación entre las tasas pasivas en moneda nacional y extranjera, y su interacción con los requerimientos de encaje. La siguiente sección desarrolla un modelo estilizado que proporciona un marco conceptual para estudiar estas cuestiones.

## 2 EL MODELO

Esta sección analiza un modelo de equilibrio parcial donde un empresario interactúa con un banco. El empresario demanda préstamos al banco, los cuales están denominados en moneda nacional y extranjera. El banco obtiene fondos tomando depósitos de los hogares, también en moneda nacional y extranjera. Dado el contexto de equilibrio parcial, algunas características del empresario son consideradas exógenas. Particularmente, el retorno promedio sobre su capital y cuán correlacionado se encuentra con el tipo de cambio nominal. En el caso de los bancos, se asume que el mercado de depósitos es competitivo y así, las tasas pasivas se toman como dadas (el mercado de crédito también es competitivo pero las tasas activas *no* se consideran dadas). Se asume que los empresarios toman préstamos reales denominados en moneda nacional ( $L$ ) y extranjera ( $L^*$ ) con el fin de financiar la adquisición de capital físico  $K$ . El precio de mercado del capital físico está normalizado a la unidad y el banco cobra el factor de interés nominal  $R^L$  a los préstamos denominados en moneda doméstica y el factor de interés nominal  $R^{*L}$  a los préstamos denominados en moneda extranjera.

Siguiendo a Bernanke y otros (1999), el empresario enfrenta un choque idiosincrático  $\omega$  al retorno nominal (estocástico)  $R^E$  sobre sus activos  $K$ . Además, el empresario enfrenta incertidumbre con respecto al tipo de cambio nominal del próximo período  $S'$ , definido como el precio en moneda nacional de una unidad de moneda extranjera. Dado que los factores de interés son fijados antes de la realización de cualquier choque, si  $\omega$  resulta ser muy pequeño o  $S'$  muy alto, el empresario no podrá pagar su deuda (en moneda nacional y extranjera) y quiebra. En este escenario, el banco paga un costo de monitoreo para recuperar lo que queda del patrimonio del empresario. Así, el empresario se declarará en bancarrota

cuando:

$$\omega R^E K < R^L L + R^{*L} \left( \frac{S'}{S} \right) L^*, \quad (1)$$

donde  $S$  denota el tipo de cambio nominal corriente. Note que esto implica que no hay diferencia entre las tasas de incumplimiento (“*default*”) de préstamos en moneda nacional y extranjera: un empresario que cae en bancarrota incumple el pago de ambos tipos de préstamo. Puede definirse el umbral  $\bar{\omega}$  como el valor del choque idiosincrático que permite al empresario pagar su deuda sin ningún exceso de beneficios:

$$\bar{\omega} R^E K = R^L L + R^{*L} \left( \frac{S'}{S} \right) L^*. \quad (2)$$

Note que la incertidumbre con respecto al tipo de cambio nominal del siguiente periodo (a partir de ahora denotado simplemente como “tipo de cambio”, ya que el tipo de cambio real no juega ningún rol en este modelo) y el retorno del empresario (que podría depender del tipo de cambio), implica que el umbral es estocástico. Ésta es la primera modificación de importancia respecto a Bernanke y otros (1999): cuando el ingreso de los empresarios y los pasivos están denominados en la misma moneda, el umbral  $\bar{\omega}$  es fijo. En nuestro caso, el tipo de cambio vuelve estocástico a uno de los pasivos, lo que implica que habrá un umbral diferente para cada posible realización del tipo de cambio del próximo período.

Se asume que los empresarios poseen algún patrimonio,  $N$ , el cual es requerido como garantía para obtener préstamos de los bancos. La hoja de balance de los empresarios vincula su patrimonio y sus obligaciones al capital,  $K = L + L^* + N$ . Tenga en cuenta que los empresarios siempre destinan todos sus recursos disponibles a la adquisición de capital, ya que el retorno esperado del capital es siempre mayor al retorno de otros activos (como los depósitos bancarios).

Los bancos prestan a los empresarios y captan depósitos en ambas monedas. También participan en un mercado interbancario donde pueden obtener financiamiento adicional,  $IB$ . A pesar de que la inclusión de un mercado interbancario es innecesaria para responder a las preguntas de este estudio (los determinantes del diferencial de las tasas de interés activa y pasiva), proporciona una manera conveniente para analizar los efectos de la política monetaria sobre las diferentes tasas de interés.<sup>1</sup> La hoja de balance del banco iguala los préstamos concedidos a los empresarios con los pasivos del banco:

$$L + L^* = (1 - \varphi^*) D^* + (1 - \varphi) D + IB. \quad (3)$$

Aquí,  $\varphi$  y  $\varphi^*$  representan las fracciones de los depósitos en moneda nacional y extranjera requeridos como encaje por la agencia de regulación bancaria.

En esta especificación, los bancos nunca tendrán incentivos para mantener un exceso de encajes porque el interés pagado por ellos es muy bajo. Note también que las hojas de balance de los bancos no excluyen la posibilidad de un descalce de monedas:  $L^*$  no necesariamente es igual a  $(1 - \varphi^*) D^*$ . Así, se asume implícitamente que el banco tiene acceso a un mercado *spot* de divisas líquido y competitivo donde puede, por ejemplo, cambiar moneda extranjera obtenida vía depósitos ( $D^*$ ) por moneda nacional necesaria para otorgar préstamos en moneda nacional ( $L$ ).

<sup>1</sup> En realidad, la banca peruana también financia sus operaciones con líneas de crédito del exterior obtenidas de bancos extranjeros y/o entidades de inversión. A pesar de que este tipo de fondeo es empíricamente relevante, la especificación del modelo se abstrae de él dado que complicaría innecesariamente la exposición sin añadir resultados significativos.

El beneficio esperado del empresario luego del reembolso del préstamo es,

$$\Pi^E \equiv E \left[ \int_{\bar{\omega}}^{\infty} \left( \omega R^E K - R^L L - R^{*L} \left( \frac{S'}{S} \right) L^* \right) dF(\omega) \right], \quad (4)$$

donde la integral comprende el retorno estocástico sobre los activos y los otros términos son reembolsos de los préstamos a los bancos. Siguiendo a Bernanke y otros (1999), se asume que la función de densidad del choque idiosincrático,  $F'(\omega)$ , corresponde a una distribución log-normal con  $E[\omega] = 1$ ,  $\text{var}[\log(\omega)] = \sigma^2$  y  $E[\log(\omega)] = -\sigma^2/2$ . Utilizando (2), el beneficio esperado del empresario puede ser reescrito como

$$\Pi^E \equiv E \left[ \int_{\bar{\omega}}^{\infty} (\omega - \bar{\omega}) dF(\omega) R^E K \right] = E[f(\bar{\omega}) R^E K].$$

La función  $f(\bar{\omega})$  ha sido exhaustivamente analizada desde Carlstrom y Fuerst (1997): es la participación del empresario en los retornos de la inversión  $R^E K$ . El efecto marginal de  $\bar{\omega}$  en la participación del empresario es negativo y creciente.

Los préstamos bancarios se pagan cuando  $\omega > \bar{\omega}$ . De lo contrario, el banco ejecuta la hipoteca y el empresario paga una fracción  $\mu$  de sus activos restantes para cubrir los costos de monitoreo. El banco central ofrece alguna retribución sobre el encaje para compensar el hecho de que estos fondos no pueden ser prestados.

Además de maximizar ganancias, asumimos que el banco está interesado en minimizar su posición larga en moneda extranjera. Hay varias justificaciones para esto: la autoridad a cargo de la regulación considera el calce por monedas del balance de los bancos deseable o al banco podría no gustarle el riesgo cambiario en que incurre al encontrarse en una posición corta o larga. Por lo tanto, la función objetivo del banco sería,

$$\begin{aligned} \Pi^B &\equiv E \left[ \int_{\bar{\omega}}^{\infty} \left( R^L L + R^{*L} \left( \frac{S'}{S} \right) L^* \right) dF(\omega) + (1 - \mu) \int_0^{\bar{\omega}} \omega R^E K dF(\omega) \right] + \dots \\ &\dots + E \left[ R^R \varphi D - R^D D + R^{*R} \left( \frac{S'}{S} \right) \varphi^* D^* - R^{*D} \left( \frac{S'}{S} \right) D^* - R^{IB} IB - \frac{\chi}{2} \left( \frac{L^*}{L^* + L} - \frac{(1 - \varphi^*) D^*}{L^* + L} \right)^2 \right] \\ &= E \left[ \left( \int_{\bar{\omega}}^{\infty} \bar{\omega} dF(\omega) + (1 - \mu) \int_0^{\bar{\omega}} \omega dF(\omega) \right) R^E K \right] - \dots \\ &\dots - E \left[ \left( R^D - \varphi R^R \right) D + \left( R^{*D} - \varphi^* R^{*R} \right) \left( \frac{S'}{S} \right) D^* + R^{IB} IB + \frac{\chi}{2} \left( d^L - \frac{(1 - \varphi^*) D^*}{L^* + L} \right)^2 \right] \\ &= E \left[ g(\bar{\omega}) R^E QK - \left( 1 - \varphi \frac{R^R}{R^D} \right) R^D D - \left( 1 - \varphi^* \frac{R^{*R}}{R^{*D}} \right) R^{*D} \left( \frac{S'}{S} \right) D^* - R^{IB} IB - \frac{\chi}{2} \left( d^L - \frac{(1 - \varphi^*) D^*}{L^* + L} \right)^2 \right], \end{aligned}$$

donde  $R^D$  y  $R^{*D}$  son los factores de interés nominal pagados a los depósitos en moneda doméstica y extranjera respectivamente,  $R^R$  y  $R^{*R}$  son los factores de interés nominal que el banco central paga sobre los encajes en moneda doméstica y extranjera, y  $R^{IB}$  es el factor de interés nominal que se paga por los préstamos interbancarios. Todas estas tasas de interés serán tomadas como dadas por el banco y, además,  $R^R$ ,  $R^{*R}$  y  $R^{IB}$  serán consideradas exógenas en el modelo. La función  $g(\bar{\omega})$  representa la participación del banco en los retornos a la inversión y el efecto marginal de  $\bar{\omega}$  sobre ésta es positivo y decreciente. El último término en la función objetivo del banco actúa como un costo de ajuste cuando la posición larga del banco en moneda extranjera se desvía de cero. La posición larga es calculada restando los pasivos denominados en moneda extranjera ( $D^*$ ) de los activos en moneda extranjera ( $L^* + \varphi^* D^*$ ) y se expresa como una fracción

del total de activos ( $L + L^*$ ). Luego de un poco de álgebra, una expresión de dolarización de préstamos  $d^L = L^*/(L^* + L)$  aparece en este último término.

Siguiendo a Bernanke y otros (1999), definimos el ratio de activos del empresario en relación al patrimonio neto (apalancamiento),  $p = K/N$ . Así, usando la hoja de balance del empresario y esta definición podemos reescribir el umbral como

$$\bar{\omega} = \frac{1}{R^E} \left( \frac{p-1}{p} \right) \left[ R^L (1 - d^L) + R^{*L} \left( \frac{S'}{S} \right) d^L \right] \quad (5)$$

y la hoja de balance del banco como

$$p - 1 = (1 - \varphi^*) \frac{D^*}{N} + (1 - \varphi) \frac{D}{N} + \frac{IB}{N} \quad (6)$$

De manera similar, y asumiendo que las remuneraciones al encaje son una fracción constante de las respectivas tasas pasivas ( $R^R = \theta^R R^D$  y  $R^{*R} = \theta^{*R} R^{*D}$ ), las funciones objetivo de los empresarios y el banco pueden ser reescritas como

$$\Pi^E \equiv E \left[ f(\bar{\omega}) R^E \right] pN, \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \Pi^B \equiv & E \left[ g(\bar{\omega}) R^E p - (1 - \varphi \theta^R) R^D \frac{D}{N} \right] N - \dots \\ & \dots - E \left[ (1 - \varphi^* \theta^{*R}) R^{*D} \left( \frac{S'}{S} \right) \frac{D^*}{N} + R^{IB} \frac{IB}{N} + \frac{\chi}{2} \left( d^L - \frac{(1 - \varphi^*) D^*}{p - 1} \frac{D^*}{N} \right)^2 \right] N. \end{aligned} \quad (8)$$

## 2.1 CONTRATO DE PRÉSTAMO ÓPTIMO

El contrato óptimo se puede obtener maximizando (7) sujeto a que (8) sea igual a cero. El supuesto implícito es que los bancos son competitivos y ofrecen el mejor contrato posible al empresario, a costa de reducir sus ganancias hasta cero. Reemplazando el umbral con la expresión mostrada en (5), las variables de elección del problema son  $p$ ,  $d^L$ ,  $D/N$ ,  $D^*/N$ ,  $IB/N$  y las tasas de interés activas. Las condiciones de primer orden del problema son:

$$\begin{aligned} p : 0 = & E \left[ \left( f(\bar{\omega}) + f'(\bar{\omega}) p \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial p} \right) R^E \right] + \dots \\ & \dots + \lambda E \left[ \left( g(\bar{\omega}) + g'(\bar{\omega}) p \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial p} \right) R^E \right] - \mu - \lambda \chi \left( d^L - \frac{(1 - \varphi^*) D^*}{p - 1} \frac{D^*}{N} \right) \frac{(1 - \varphi^*) D^*}{(p - 1)^2 N}, \end{aligned} \quad (9a)$$

$$d^L : 0 = E \left[ f'(\bar{\omega}) \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial d^L} R^E \right] + \lambda E \left[ g'(\bar{\omega}) \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial d^L} R^E \right] - \lambda \chi \left( d^L - \frac{(1 - \varphi^*) D^*}{p - 1} \frac{D^*}{N} \right), \quad (9b)$$

$$\frac{D}{N} : 0 = -\lambda (1 - \varphi \theta^R) R^D + \mu (1 - \varphi), \quad (9c)$$

$$\frac{D^*}{N} : 0 = -\lambda (1 - \varphi^* \theta^{*R}) R^{*D} E \left[ \frac{S'}{S} \right] + \mu (1 - \varphi^*) + \lambda \chi \left( d^L - \frac{(1 - \varphi^*) D^*}{p - 1} \frac{D^*}{N} \right) \frac{(1 - \varphi^*)}{p - 1}, \quad (9d)$$

$$\frac{IB}{N} : 0 = -\lambda R^{IB} + \mu, \quad (9e)$$

$$R^L : 0 = E \left[ f'(\bar{\omega}) \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial R^L} R^E \right] + \lambda E \left[ g'(\bar{\omega}) \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial R^L} R^E \right], \quad (9f)$$

$$R^{*L} : 0 = E \left[ f'(\bar{\omega}) \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial R^{*L}} R^E \right] + \lambda E \left[ g'(\bar{\omega}) \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial R^{*L}} R^E \right]. \quad (9g)$$

La condición (9f) es estándar en la literatura sobre el acelerador financiero y se simplifica a

$$E [f'(\bar{\omega})] + \lambda E [g'(\bar{\omega})] = 0, \quad (10)$$

e implica que el multiplicador de Langrange  $\lambda$  no es estocástico. Por su parte, la condición (9g) es nueva y se simplifica a

$$E \left[ f'(\bar{\omega}) \frac{S'}{S} \right] + \lambda E \left[ g'(\bar{\omega}) \frac{S'}{S} \right] = 0. \quad (11)$$

Esta condición definirá la relación entre los intereses cobrados en moneda nacional y extranjera. Teniendo en cuenta que el umbral es una función del tipo de cambio del siguiente periodo  $S'$ , éste no puede ser eliminado de la expresión.

La condición de primer orden con respecto a la variable de dolarización de los préstamos,  $d^L$ , junto con las condiciones de primer orden con respecto a  $R^L$  (10) y  $R^{*L}$  (11), determinan la dolarización de los préstamos:

$$d^L = \frac{(1 - \varphi^*) D^*}{p - 1 N} = \frac{(1 - \varphi^*) d^D}{(1 - \varphi^*) d^D + (1 - \varphi)(1 - d^D) + IB/(D^* + D)}, \quad (12)$$

donde  $d^D$  representa la dolarización de los depósitos  $D^*/(D^* + D)$ . El grado de dolarización de los depósitos será, en última instancia, decisión del hogar. El apéndice en Vega (2012) muestra cómo ello puede ser determinado en el contexto de un hogar que puede ahorrar tanto en depósitos en moneda nacional como extranjera. Por otro lado, el ratio de equilibrio entre los préstamos interbancarios y los depósitos totales  $IB/(D^* + D)$  tampoco es determinado en el modelo. Sin embargo, nótese que el total de préstamos interbancarios debe ser igual a la posición neta del banco central en el mercado interbancario y es, por lo tanto, exógeno. Sin un banco central, los préstamos interbancarios deberían cancelarse entre sí en el agregado: cada préstamo concedido por un banco debe ser dado por otro. Dado que todos los bancos son iguales, esto implicaría  $IB = 0$ .

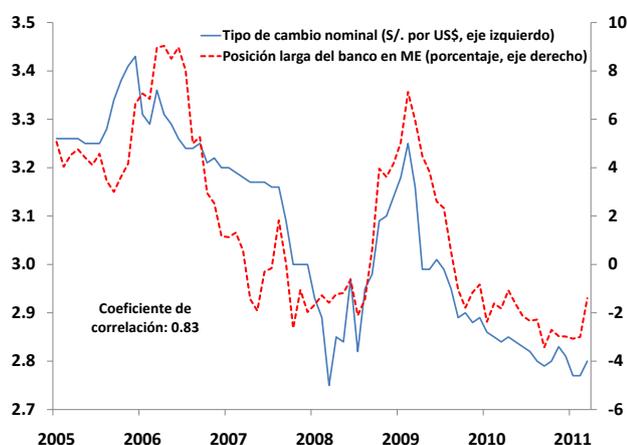
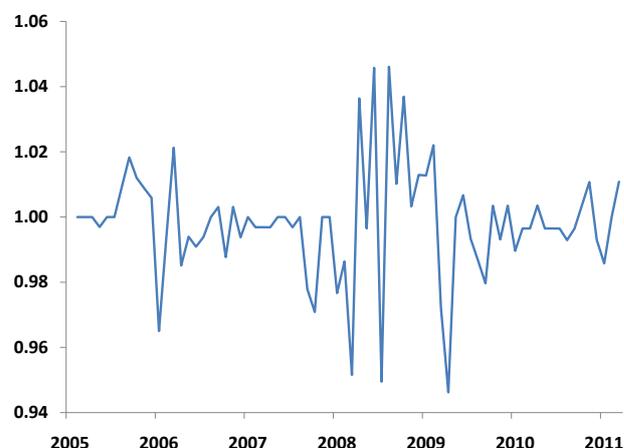
Simplificando más la expresión (12) se obtiene:

$$L^* = (1 - \varphi^*) D^*, \quad (13)$$

lo que implica que el costo de ajuste introducido en la función objetivo del banco garantiza que no habrán descalces monetarios en equilibrio. Por lo tanto, el banco nunca enfrenta riesgo cambiario: no se requiere una prima para otorgar préstamos en moneda extranjera. El panel (a) del Gráfico 3 (p. 17) muestra que la posición larga de los bancos peruanos en moneda extranjera sigue básicamente al tipo de cambio nominal. Si este efecto se eliminara, la posición larga se volvería prácticamente constante en algún nivel cercano a cero. Nótese que la regulación bancaria peruana cumple un rol en este asunto: los bancos no están autorizados a tomar posiciones muy largas o muy cortas en moneda extranjera en sus hojas de balance. El “costo de ajuste” introducido en los beneficios del banco captura esta situación de manera sencilla.

**GRÁFICO 3.** Posición larga de la banca peruana y tipo de cambio nominal

(a) Activos netos en dólares sobre total de activos y tipo de cambio nominal

(b) Depreciación mensual  $S'/S$ 

Las condiciones (9c), (9d) y (9e) pueden ser combinadas para mostrar que:

$$\frac{(1 - \varphi\theta^R)}{(1 - \varphi)} R^D = \frac{(1 - \varphi^*\theta^{*R})}{(1 - \varphi^*)} R^{*D} E \left[ \frac{S'}{S} \right] = R^{IB}, \quad (14)$$

lo que significa que para que ambos tipos de depósitos (en moneda nacional y extranjera) y los préstamos interbancarios coexistan, el costo de financiamiento neto de cada fuente debe ser igual. La demanda de los bancos por cada tipo de financiamiento es completamente elástica siempre que la condición (14) se cumpla (si uno de los términos de la igualdad fuese menor a los otros, todos los bancos preferirían ese tipo de financiamiento). Dado que  $\theta^R$ ,  $\theta^{*R}$  y la depreciación esperada  $E[S'/S]$  son considerados exógenos en el modelo, esta expresión determina las tasas de interés pasivas de equilibrio.

Nótese que (14) se asemeja a una versión modificada de la paridad descubierta de la tasa de interés (PDI) pero la intuición que está detrás es muy distinta. La teoría detrás de una relación estándar de PDI se basa en el supuesto de perfecta movilidad del capital, permitiendo oportunidades de arbitraje que darán lugar a rendimientos idénticos sobre los activos en diferentes monedas. Siempre que la rentabilidad de un activo denominado en moneda A sea mayor que el retorno de un activo similar en la moneda B, los inversionistas venden el activo asociado a B y compran moneda A con el fin de adquirir su activo. El resultado es una apreciación de la moneda A. Por lo tanto, la relación PDI determina el tipo de cambio *spot*, no las tasas de interés.

En el caso de la ecuación (14), las tasas pasivas están siendo determinadas porque no hay perfecta movilidad del capital. Los depósitos en moneda extranjera no son un activo sujeto a arbitraje desde el punto de vista de los hogares. Las familias no pueden obtener un activo extranjero con las mismas características que los depósitos en moneda extranjera ofrecidos por el banco doméstico. En particular, los activos extranjeros no pueden hacerse líquidos mediante un cajero automático o en ventanilla<sup>2</sup> y están sujetos a restricciones legales, de indivisibilidad y madurez.

El Gráfico 1(b) proporciona aún mayor sustento a este argumento. Durante la última década, el

<sup>2</sup> Éste es el caso en Perú. Las familias son libres de abrir cuentas de depósitos en moneda extranjera y estos funcionan exactamente igual que sus pares en moneda nacional. Este desarrollo institucional fue un resultado del episodio de hiperinflación que la economía sufrió a finales de los 80s y principios de los 90s.

promedio de las tasas pasivas en moneda extranjera ha fluctuado entre el 1 y 2 por ciento en el Perú. Dado que estas son tasas nominales y la inflación de Estados Unidos ha fluctuado entre 2 y 4 por ciento para el mismo período, las tasas reales pagadas por los depósitos en moneda extranjera han sido negativas. Si existiese, el arbitraje no permitiría esta situación.

Por lo tanto, el equilibrio en el mercado de depósitos requerirá que  $R^D$  y  $R^{*D}$  se ajusten en el largo plazo para garantizar que (14) se cumpla. Un mercado de depósitos competitivo con hogares que ofrecen depósitos tanto en moneda nacional y extranjera junto con un mercado interbancario competitivo son suficientes para garantizar el resultado. Si, por ejemplo,  $R^D$  fuese muy bajo para que la condición (14) se mantenga, todos los bancos demandarían depósitos en moneda nacional de los hogares y ninguno demandaría depósitos en moneda extranjera. En este escenario, el equilibrio de mercado presionará al alza la tasa pasiva en moneda nacional (alternativamente, la tasa pasiva en moneda extranjera puede caer) dado que los hogares generalmente prefieren diversificar su portafolio.<sup>3</sup>

Se asume que la oferta agregada de fondos interbancarios es controlada por el banco central. Dado que la condición (14) define una demanda perfectamente elástica de fondos interbancarios, el banco central fija la cantidad. Esto permite un grado de control sobre las tasas de financiamiento de los bancos en general: dado un nivel finito de patrimonio neto agregado en cualquier momento del tiempo, los préstamos totales otorgados a los empresarios estarán restringidos (hay un apalancamiento empresarial óptimo determinado por el contrato de préstamo óptimo), lo que implica un financiamiento finito requerido por los bancos. Si el banco central ofrece más fondos (a una menor tasa interbancaria  $R^{IB}$ ), esto desplazará a los depósitos, disminuyendo las tasas pasivas.

La condición de primer orden restante, con respecto a  $p$ , es estándar y se simplifica a:

$$E \left[ f(\bar{\omega}) \frac{R^E}{R^{IB}} \right] + \lambda \left( E \left[ g(\bar{\omega}) \frac{R^E}{R^{IB}} \right] - 1 \right) = 0, \quad (15)$$

Tenga en cuenta que la equiparación de los costos de financiamiento netos implica que  $R^{IB}$  es también el costo ponderado de financiamiento del banco.

La última condición necesaria para caracterizar el equilibrio (parcial) de este problema es que los beneficios esperados del banco deben ser cero, es decir, existe perfecta competencia en la banca. De la simplificación de esa condición se obtiene,

$$E \left[ g(\bar{\omega}) \frac{R^E}{R^{IB}} \right] p - (p - 1) = 0. \quad (16)$$

Esta condición también se asemeja a la que se encuentra en Bernanke y otros (1999).

## 2.2 ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

Las ecuaciones (10), (11), (15) y (16) forman un sistema con cuatro incógnitas:  $R^L$ ,  $R^{*L}$ ,  $p$  y  $\lambda$ . Todos los vestigios del umbral  $\bar{\omega}$  pueden ser eliminados de éstas usando (5). Dadas las formas funcionales y los momentos presentes en el sistema de cuatro ecuaciones, se utilizarán aproximaciones de segundo orden. En particular, una aproximación de segundo orden de (10) y (11) calculada en la vecindad de  $E[\bar{\omega}]$  y  $E[S'/S]$  se utilizará para precisar la relación entre las tasas de interés activas.

<sup>3</sup> El apéndice en Vega (2012) presenta un ejemplo de un hogar como el que tenemos en mente.

Combinando las versiones aproximadas de (10) y (11) se puede demostrar que

$$\frac{f'(E[\bar{\omega}]) + \lambda g'(E[\bar{\omega}])}{f''(E[\bar{\omega}]) + \lambda g''(E[\bar{\omega}])} \left( E\left[\frac{S'}{S}\right] - 1 \right) = E[\bar{\omega}] E\left[\frac{S'}{S}\right] - E\left[\bar{\omega} \frac{S'}{S}\right]. \quad (17)$$

Esta condición dice que, salvo apreciación o depreciación esperada del tipo de cambio, el umbral y la depreciación *ex-ante* del tipo de cambio deben ser independientes.

Para continuar, inspirados en el comportamiento de  $S'/S$  mostrado en el Gráfico 3(b), se asume que hay un mercado competitivo y líquido de moneda extranjera que garantiza que

$$E\left[\frac{S'}{S}\right] = 1. \quad (18)$$

De esta forma, el tipo de cambio nominal sigue un proceso de paseo aleatorio. Reemplazando este último supuesto junto con la definición del umbral en la ecuación (17), y simplificando, se obtiene:

$$R^L E\left[\frac{1}{R^E} \left(\frac{S'}{S} - 1\right)\right] (1 - d^L) + R^{*L} E\left[\frac{1}{R^E} \frac{S'}{S} \left(\frac{S'}{S} - 1\right)\right] d^L = 0. \quad (19)$$

Esta expresión determina la relación entre ambas tasas de interés activas. Hay dos casos particulares que vale la pena mencionar para ganar algo de intuición sobre las implicancias de (19). Si asumimos que  $R^E$  no es estocástico (fijo) e igual a  $\bar{R}^E$ , (19) implica que  $R^{*L}$  debe ser igual a cero. El contrato óptimo requiere que no haya deuda denominada en moneda extranjera. Por otro lado, si  $R^E$  es igual a  $S'/S$  (lo que implicaría una correlación perfecta con el tipo de cambio), la ecuación (19) da como resultado que  $R^L$  es igual a cero y al empresario no se le ofrece deuda en moneda nacional. Este razonamiento lleva a la conclusión de que la correlación entre  $R^E$  y  $S'/S$  es fundamental. Esto tiene sentido: si una demanda bien definida para los préstamos ha de existir en ambas monedas, aquéllos denominados en moneda extranjera deben proporcionar algún beneficio adicional para el empresario, ya que se exponen al riesgo cambiario; cuando  $R^E$  y  $S'/S$  presentan algún grado de correlación, los pasivos en moneda extranjera actúan como una especie de seguro. Se deduce que la especificación de Bernanke y otros (1999) implica un cierto grado de aversión al riesgo, lo que puede atribuirse a la presencia del umbral en la probabilidad de incumplimiento.

Para simplificar aún más la relación entre las tasas de interés activas, se hace un supuesto sobre el proceso estocástico de  $R^E$ :

$$\frac{1}{R^E} = \gamma \frac{1}{\bar{R}^E} + (1 - \gamma) \frac{S}{S'}. \quad (20)$$

Note que este supuesto incorpora los casos particulares arriba mencionados cuando  $\gamma = 1$  (el retorno del empresario no es estocástico) y  $\gamma = 0$  (el retorno del empresario está perfectamente correlacionado con el tipo de cambio). En general,  $0 < \gamma < 1$  implica que existe algún grado de correlación entre el retorno estocástico del empresario y el tipo de cambio, que resulta ser una condición necesaria para que las tasas de interés activas estén bien definidas. Reemplazando (20) en (19),

$$R^{*L} = \bar{R}^E \left( \frac{1 - \gamma}{\gamma} \right) \frac{(E[S/S'] - 1)}{\text{var}(S'/S)} \left( \frac{1 - d^L}{d^L} \right) R^L. \quad (21)$$

En consecuencia, existe una relación positiva entre ambas tasas de interés activas.<sup>4</sup> Asimismo, la tasa de interés que se cobra por los préstamos en moneda extranjera es decreciente en la varianza del tipo de cambio y en el grado de dolarización del crédito, y creciente en el grado de correlación entre los rendimientos del empresario y el tipo de cambio. Estos resultados son bastante intuitivos: una mayor varianza del tipo de cambio implica un mayor riesgo cambiario para el empresario endeudado en moneda extranjera por lo que esta deuda deberá tener una tasa de interés más baja en compensación. Un mayor grado de dolarización de los préstamos implica también una mayor exposición al riesgo cambiario. Si el grado de correlación entre los retornos del empresario y del tipo de cambio es más alto, los préstamos denominados en moneda extranjera se convierten en un seguro contra el riesgo cambiario y el empresario estará dispuesto a pagar una tasa de interés más alta por los préstamos que ofrecen dicho seguro.

Este resultado también resalta el hecho de que el riesgo cambiario, al que se enfrenta el empresario al tomar el crédito en moneda extranjera, puede ser compensado a través de una menor tasa de interés activa en moneda extranjera,  $R^{*L}$ , o mediante un coeficiente de dolarización crediticia más bajo,  $d^L$ . Dado que ambos son sustitutos perfectos (en el sentido de que ambos pueden compensar perfectamente al empresario por el riesgo cambiario), el coeficiente de dolarización del crédito está vinculado a la dolarización de los depósitos en (12) y el empresario es compensado exclusivamente a través de  $R^{*L}$ . El que la dolarización de créditos esté atada a la dolarización de los depósitos es una simplificación necesaria que surge porque asumimos que todos los empresarios que toman préstamos del banco comparten el mismo  $\gamma$ . Una especificación más realista implicaría empresarios con diferentes valores de  $\gamma$  tomando préstamos del mismo banco. Teniendo en cuenta que el banco tendría que ofrecerles las mismas tasas de interés (o al menos, bastante similares), debería poder obtenerse un ratio de dolarización de créditos endógeno que dependa de la distribución de  $\gamma$ .

Las ecuaciones restantes, (10), (15) y (16) forman un sistema con tres variables muy similar al estudiado en Bernanke y otros (1999). Para facilitar la comparación, el sistema analizado por Bernanke y otros (1999) es reproducido a continuación:

$$0 = f'(\bar{\omega}) + \lambda g'(\bar{\omega}), \quad (22a)$$

$$0 = f(\bar{\omega}) \frac{R^E}{R} + \lambda \left( g(\bar{\omega}) \frac{R^E}{R} - 1 \right), \quad (22b)$$

$$0 = g(\bar{\omega}) \frac{R^E}{R} p - (p - 1). \quad (22c)$$

Todas las variables utilizadas tienen una interpretación similar a las introducidas anteriormente y  $R$  es una tasa libre de riesgo: Bernanke y otros (1999) asumen que los empresarios obtienen préstamos de un intermediario financiero quien se financia a su vez de los hogares a una tasa  $R$ . Dado que la formulación estudiada por Bernanke y otros (1999) tiene un umbral no estocástico, la solución del sistema es un vector fijo  $(\lambda, \bar{\omega}, p)$  que satisface (22a), (22b) y (22c) con  $R^E/R$ , la prima de financiamiento externa, siendo la única variable “exógena”, junto con las formas funcionales  $f$  y  $g$ . Dada la no linealidad del sistema, la estrategia de Bernanke y otros (1999) consiste en usar (22a) para mostrar que  $\partial \lambda / \partial \bar{\omega}$  es positiva. Este resultado junto con la derivada total de (22b) da como resultado que  $\partial(R^E/R) / \partial \bar{\omega}$  es también positiva. Finalmente, un procedimiento similar en (22c) es usado para demostrar que  $\partial p / \partial \bar{\omega}$  debe también ser positiva. Así, debe darse el caso que  $\partial(R^E/R) / \partial p$  es positiva: la prima de financiamiento externa es creciente en el apalancamiento del empresario (el ratio activo sobre patrimonio neto).

<sup>4</sup> La desigualdad de Jensen establece que dada una función convexa  $g$ ,  $E[g(x)] > g(E[x])$ . Así,  $E[1/x] > 1/E[x]$  lo que implica  $E[S/S'] > 1/E[S'/S] = 1$ .

La estrategia descrita precisa ser ligeramente modificada para aplicarse en este problema. Primero, la naturaleza estocástica del umbral hace que el tomar derivadas con respecto a él sea incómodo. Segundo, el retorno del empresario  $R^E$  también es estocástico, entonces  $\partial(R^E/R^{IB})/\partial\bar{\omega}$  probablemente no esté bien definida. Por lo tanto, en lugar de usar el umbral como la variable de “enlace” entre la prima de financiamiento externo y  $p$ , será la tasa activa de los préstamos en moneda nacional,  $R^L$ , la que tome este rol.

Como primer paso, observe que (5) implica

$$\frac{\partial\bar{\omega}}{\partial R^L} = \frac{1}{R^E} \left( \frac{p-1}{p} \right) (1-d^L) > 0. \quad (23)$$

Para mostrar que  $\partial\lambda/\partial R^L$  es positiva, tenga en cuenta que de (10) se deduce que

$$\lambda^{-1} = -\frac{E[g'(\bar{\omega})]}{E[f'(\bar{\omega})]}. \quad (24)$$

Además,  $\partial\lambda^{-1}/\partial R^L = -\lambda^{-2}(\partial\lambda/\partial R^L)$  por lo que probar que  $\partial\lambda^{-1}/\partial R^L$  es negativa es suficiente para nuestros propósitos. Siguiendo las definiciones (implícitas) de  $f$  y  $g$ , (24) puede ser expresada como:

$$\lambda^{-1} = 1 - \mu \frac{E[\bar{\omega}F'(\bar{\omega})]}{E[1-F(\bar{\omega})]}. \quad (25)$$

En Bernanke y otros (1999), la expresión  $\bar{\omega}F'(\bar{\omega})/(1-F(\bar{\omega}))$  se asume creciente en  $\bar{\omega}$ . Un supuesto análogo sería suficiente para nuestro propósito pero dadas las características del problema, se proporcionará mayor detalle. En particular,

$$\frac{\partial\lambda^{-1}}{\partial R^L} = -\frac{\mu}{E[1-F(\bar{\omega})]} \left\{ E \left[ (F'(\bar{\omega}) + \bar{\omega}F''(\bar{\omega})) \frac{\partial\bar{\omega}}{\partial R^L} \right] + \frac{E[\bar{\omega}F'(\bar{\omega})]}{E[1-F(\bar{\omega})]} E \left[ F'(\bar{\omega}) \frac{\partial\bar{\omega}}{\partial R^L} \right] \right\}, \quad (26)$$

lo que implica que el término entre llaves debe ser positivo para garantizar nuestro resultado. Como se asume que  $\omega$  sigue una distribución log-normal, se puede mostrar que

$$F''(\bar{\omega}) = -\frac{1}{\bar{\omega}} \left( 1 + \frac{\log(\bar{\omega}) + \frac{1}{2}\sigma^2}{\sigma^2} \right) F'(\bar{\omega}), \quad (27)$$

lo que simplifica la condición buscada a

$$E \left[ \left( \frac{E[\bar{\omega}F'(\bar{\omega})]}{E[1-F(\bar{\omega})]} - \frac{\log(\bar{\omega}) + \frac{1}{2}\sigma^2}{\sigma^2} \right) F'(\bar{\omega}) \frac{\partial\bar{\omega}}{\partial R^L} \right] > 0. \quad (28)$$

Observe que hay tres términos que están siendo multiplicados en (28). Dado que los últimos dos términos,  $F'(\bar{\omega})$  y  $\partial\bar{\omega}/\partial R^L$ , son positivos, para mantener la condición el primero también deberá ser positivo. Un umbral promedio bajo será suficiente para garantizar este requerimiento.

El próximo paso requiere demostrar que  $\partial(R^E/R^{IB})/\partial R^L$  es positivo. La dificultad adicional proviene del hecho que  $R^E$  es estocástico. Al diferenciar totalmente la expresión (15) con respecto a  $R^L$  se obtiene:

$$E \left[ (f(\bar{\omega}) + \lambda g(\bar{\omega})) \frac{\partial(R^E/R^{IB})}{\partial R^L} + (f'(\bar{\omega}) + \lambda g'(\bar{\omega})) \frac{R^E}{R^{IB}} \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial R^L} \right] = E \left[ 1 - g(\bar{\omega}) \frac{R^E}{R^{IB}} \right] \frac{\partial \lambda}{\partial R^L}.$$

Evaluando (10) y (23) en esta expresión y simplificando se obtiene

$$E \left[ (f(\bar{\omega}) + \lambda g(\bar{\omega})) \frac{\partial(R^E/R^{IB})}{\partial R^L} \right] = \frac{\partial \lambda}{\partial R^L} \frac{1}{p}. \quad (29)$$

Esta expresión se verificará si  $\partial(R^E/R^{IB})/\partial R^L$  es positivo dado que  $f(\bar{\omega}) + \lambda g(\bar{\omega})$  es positivo para cada posible realización de  $\bar{\omega}$ .

Finalmente, aplicando un procedimiento similar a la ecuación (16) se consigue:

$$\frac{\partial p}{\partial R^L} = E \left[ g(\bar{\omega}) \frac{\partial(R^E/R^{IB})}{\partial R^L} \right] p^2 + E [g'(\bar{\omega})] \frac{p(p-1)(1-d^L)}{R^{IB}}, \quad (30)$$

donde los resultados previos garantizan que el lado derecho debe ser positivo. Así, la conclusión es similar a Bernanke y otros (1999):  $\partial(R^E/R^{IB})/\partial p > 0$ , es decir, la prima de financiamiento externo deberá ser creciente en el apalancamiento del empresario.

### 3 DISCUSIÓN

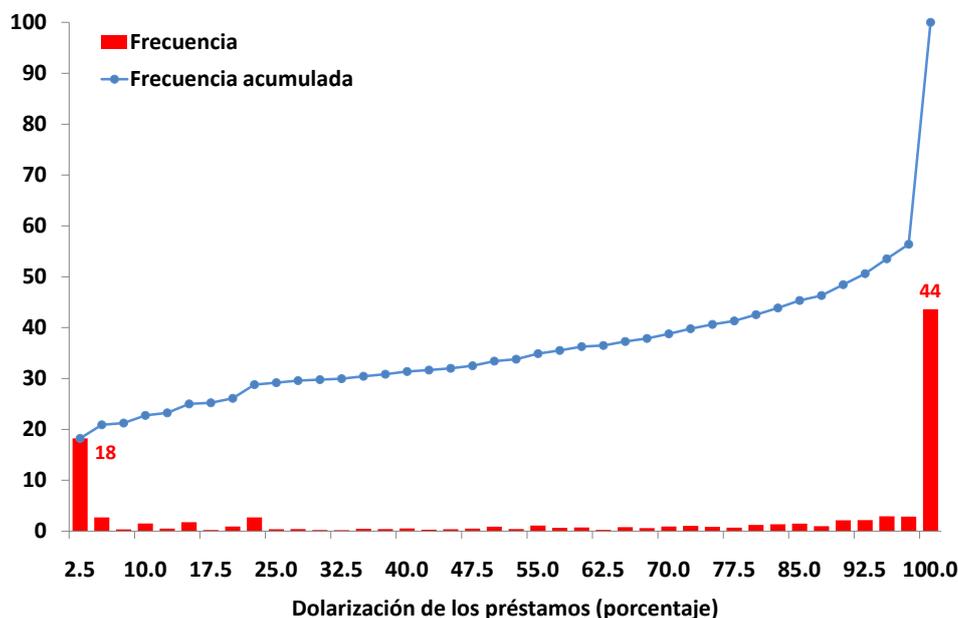
Los resultados (14) y (21) son las contribuciones principales del modelo desarrollado. El modelo predice una condición de paridad de tasas de interés modificada que determina las tasas pasivas y distintos factores que afectan a la brecha entre las tasas de interés activas en moneda nacional y extranjera.

El resultado (14) requiere un poco de elaboración. El contrato óptimo engloba no una sino dos decisiones de dolarización: la de préstamos y la de depósitos. La decisión de dolarización de los depósitos resulta en (14). De ello se deduce que la razón detrás de este resultado es el hecho de que los bancos son básicamente neutrales al riesgo cuando se trata de la decisión de financiamiento (la función objetivo del banco siempre es lineal en ambos tipos de depósitos).

En cuanto a las implicancias de (14), la relación inversa entre la tasa de interés pasiva y su encaje correspondiente es evidente. Si vamos un paso más allá y consideramos la tasa interbancaria en moneda nacional,  $R^{IB}$ , como el instrumento de política monetaria, entonces es claro que la política monetaria puede influir en las tasas pasivas en moneda nacional y extranjera, tanto de forma directa como mediante el uso de los encajes. Existe otra implicancia detrás de (14). Si abandonamos el supuesto (de largo plazo) de que  $E[S'/S] = 1$ , entonces las fluctuaciones de corto plazo en el tipo de cambio generan movimientos de corto plazo en las tasas pasivas de los bancos.

La dolarización de los depósitos parece quedar en el aire. Si bien esto es cierto en la especificación del modelo, añadir la decisión de ahorro de los hogares en la línea de Devereux y Sutherland (2007) identificaría esta variable, sin modificar los resultados presentados anteriormente.

El resultado (21) provee varios elementos para explicar la brecha entre las tasas de interés activas en moneda nacional y extranjera. El primer sospechoso es la varianza del tipo de cambio. Teniendo en cuenta que  $R^L$  y  $R^{*L}$  son ambos factores de interés, una pequeña varianza puede ser de gran ayuda para explicar la gran diferencia entre las tasas activas observadas en los datos. Además, una pequeña correlación entre los rendimientos del empresario y el tipo de cambio (alto  $\gamma$ ) también puede ayudar a explicar la diferencia.

**GRÁFICO 4.** Dolarización de los préstamos de 2300 firmas (Diciembre 2010)

Para evaluar estas afirmaciones se necesitaría un análisis empírico más formal, pero ello queda pendiente para futuras investigaciones.

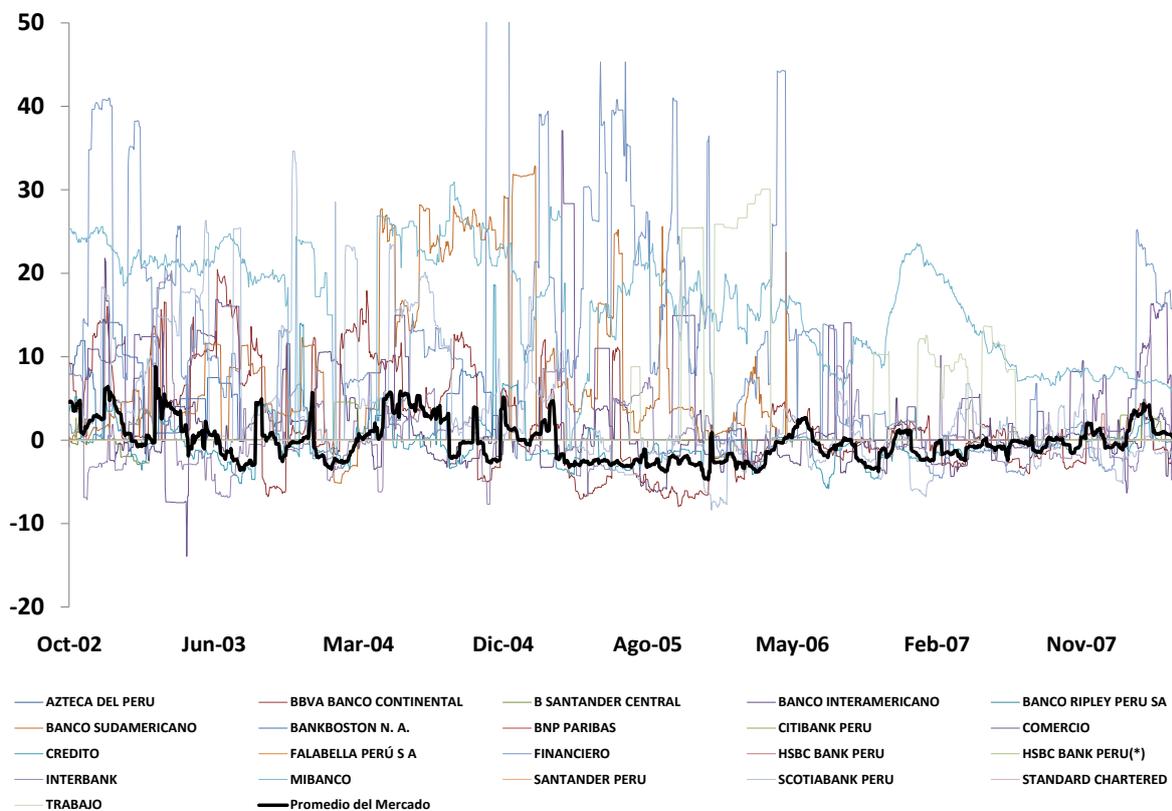
La brecha entre las tasas de interés activas en moneda nacional y extranjera puede ser explicada por otros factores. Algunas teorías alternativas son:

1. Las firmas que toman préstamos en moneda extranjera son más productivas, más grandes o menos riesgosas que las firmas que toman préstamos en moneda nacional.
2. Existe una prima de riesgo de inflación menor para la deuda en moneda extranjera.
3. Las firmas que toman préstamos en moneda extranjera tienen acceso al mercado de crédito internacional, donde pueden obtener préstamos más baratos. Los bancos nacionales se ven obligados a ofrecerles préstamos con bajo interés, pero gozan de un grado de poder monopólico ante las empresas que sólo pueden endeudarse a nivel nacional (éstas últimas terminan pagando altos intereses sobre los préstamos en moneda nacional).

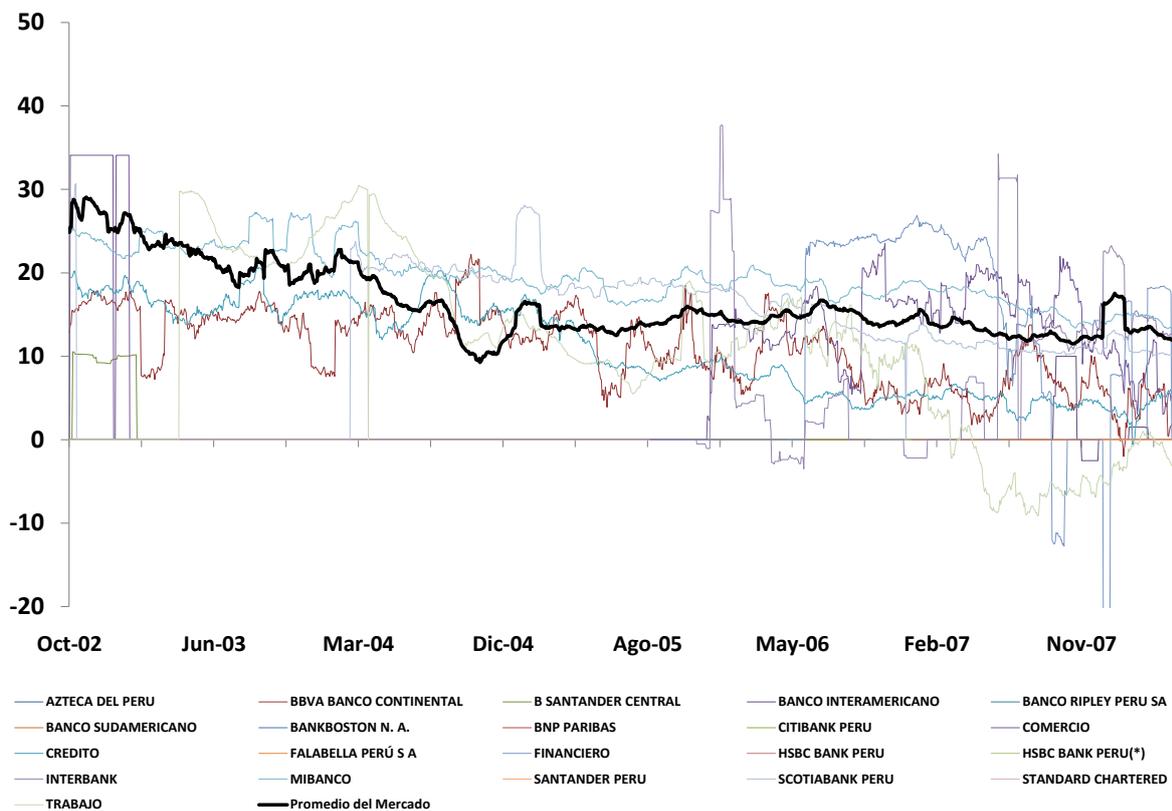
La primera teoría no se sostiene porque se pueden encontrar empresas de todo tipo que toman préstamos tanto en moneda nacional como extranjera. El Gráfico 4 muestra coeficientes de dolarización de los préstamos para una muestra aleatoria de 2300 firmas peruanas, obtenida de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS). Sería un error pensar que las firmas que mayormente toman préstamos en moneda extranjera son “mejores” que las que toman préstamos en moneda nacional. Al hurgar en los datos se encuentra que las empresas que toman préstamos en moneda extranjera tienden a estar asociadas al sector exportador, mientras que aquéllas que toman préstamos en moneda nacional hacen negocios domésticamente. Sin embargo, hay empresas grandes en ambos extremos. Para ilustrar este punto, se puede señalar que la dolarización de microcréditos en la muestra es cercana a 30%, mientras que para las empresas grandes y medianas es de 83%. Así, se tiene una proporción significativa de empresas grandes y medianas que toman préstamos en moneda nacional así como microempresas que toman préstamos en moneda extranjera.

**GRÁFICO 5. Diferencial de tasas activas, moneda nacional menos moneda extranjera**

(a) Créditos comerciales



(b) Créditos a microempresas



Adicionalmente, comparando los diferenciales de tasas activas entre los microcréditos y el crédito comercial en Perú (Gráfico 5, p. 24), datos también obtenidos de la SBS, se obtiene una diferencia significativa. Si las firmas que toman crédito comercial (típicamente ofrecido a empresas grandes, medianas y pequeñas pero no a microempresas) son “mejores” que las microempresas, ¿cómo pueden ser distintos estos diferenciales? La calidad de la firma debería afectar el nivel de las tasas activas de la misma forma en ambas monedas.

La segunda teoría se puede rechazar a través de dos argumentos: en primer lugar, la inflación en el Perú ha sido baja durante el período indicado en estos gráficos (fluctuando en torno al 3.5%). Así, la inflación en el Perú y EE.UU. ha sido similar y las primas de riesgo asociadas no deberían ser diferentes. En segundo lugar, primas de riesgo de inflación diferentes darían como resultado un diferencial único entre las tasas activas en moneda nacional y extranjera, por lo que ello no puede explicar la diferencia en los márgenes mostrada en el Gráfico 5.

La tercera teoría es cuestionada por razones similares: si las microempresas no tienen acceso a los mercados de crédito del exterior, ¿por qué los bancos les ofrecerían préstamos más baratos en moneda extranjera? Este tipo de préstamos a las microempresas deberían tener el mismo margen de ganancia que los préstamos en moneda nacional.

La explicación que se propone en este estudio es que las empresas que toman préstamos comerciales tienen un alto grado de correlación entre la rentabilidad de sus activos y el tipo de cambio nominal. Así, los bancos no tienen necesidad de presionar a la baja la tasa activa en moneda extranjera para que estas empresas tomen préstamos en dicha moneda. Por otro lado, las microempresas enfrentan una muy baja correlación entre el retorno sobre sus activos y el tipo de cambio nominal. Los bancos tienen que ofrecerles préstamos en moneda extranjera mucho más baratos (en comparación con los de moneda nacional) para hacerlos atractivos.

Una caracterización más realista del grado de dolarización de los créditos,  $d^L$ , resulta problemática. La ecuación (21) muestra que el riesgo cambiario puede ser compensado a través del diferencial de tasas activas o cambiando el grado de dolarización crediticia. En un contexto más realista, se esperaría que el banco preste a una variedad de empresarios con distinto  $\gamma$ . Dado que el banco debe ofrecer el mismo diferencial de tasas de interés a todos ellos, se deduce que el grado de dolarización de los créditos dependerá de la distribución de  $\gamma$ .

La política monetaria puede influir en la varianza del tipo de cambio. En el extremo, un esquema de tipo de cambio fijo creíble debería borrar la diferencia entre las tasas activas en moneda nacional y extranjera de acuerdo con (21). En cuanto a la correlación entre los rendimientos del empresario y el tipo de cambio, no está claro si la política monetaria podría afectar la brecha entre las tasas de interés a través de este canal. Probablemente se requerirá un análisis de equilibrio general para responder a esa pregunta.

### *Choque de política monetaria*

¿Cuáles son las implicancias de un choque de política monetaria en este modelo de equilibrio parcial? Si tomamos la tasa interbancaria,  $R^{IB}$ , como el instrumento de política monetaria, el análisis desarrollado en este trabajo sugiere que ante un choque contractivo de política monetaria:

- *Las tasas pasivas en moneda extranjera y nacional deben aumentar.* Esto se deduce de (14). La brecha entre la tasa pasiva en moneda nacional o extranjera no varía.
- *Las tasas activas en moneda nacional deben incrementarse.* Un incremento en la tasa interbancaria nacional implica costos marginales de fondeo más altos para el banco. Esto incrementará el umbral de equilibrio  $\bar{\omega}$  (esto se puede verificar con una derivada total de (15) con respecto a  $R^{IB}$ ). Dada la

relación positiva entre el umbral y la tasa de interés activa en moneda nacional, esta última deberá aumentar también.

- *Las tasas activas en moneda extranjera deben incrementarse.* Esto se deduce de (21) y del hecho de que la tasa activa en moneda nacional debe incrementarse. Nuevamente, la brecha entre las tasas activas nacional y extranjera debería seguir siendo la misma.

## 4 CONCLUSIÓN

El modelo que presentamos ofrece algunas ideas interesantes sobre la relación entre las diferentes tasas de interés que surgen en una economía con dolarización financiera parcial como el Perú. Sin embargo, hay una gran cantidad de trabajo pendiente, con el fin de profundizar estas relaciones.

El primer punto es la necesidad de un análisis cuantitativo. Una prueba empírica de las proposiciones hechas y una evaluación de las magnitudes involucradas es crucial para seguir avanzando en este ámbito.

Otra cuestión importante es el hecho de que el equilibrio parcial no permite un análisis completo de las implicancias de este mecanismo para la política monetaria. La incorporación de esta especificación en un modelo de equilibrio general dinámico estocástico debería ser suficiente, con la ventaja de que éste es capaz de cuantificar algunas de las predicciones a través de una adecuada calibración.

En cuanto a la pertinencia del modelo, es importante señalar que a pesar de que la especificación está motivada por la dolarización financiera en general y las características del Perú en particular, el mecanismo desarrollado tiene otras aplicaciones. La primera, y más obvia, son los bancos internacionales que operan en varios países. Estas instituciones “prestan” en distintas monedas a los intermediarios financieros de todo el mundo. Estos intermediarios financieros locales pueden ser interpretados como nuestros “empresarios”, con bancos internacionales incurriendo en riesgo país dondequiera que presten. Obviamente, un paralelo similar puede hacerse para fondos globales de inversión y otras instituciones financieras que operan en todo el mundo. De hecho, la literatura internacional en macrofinanzas recientemente, y alentada por la crisis financiera mundial, ha tomado gran interés en este tema.

## REFERENCIAS

- Bernanke, B., M. Gertler y S. Gilchrist (1999), “The financial accelerator in a quantitative business cycle framework” en Taylor, J. B. y M. Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier, vol. 1, cap. 21, 1341-1393.
- Carlstrom, C. y T. Fuerst (1997), “Agency costs, net worth, and business fluctuations: A computable general equilibrium analysis”, *American Economic Review*, 87(5), 893-910.
- Cohen-Cole, E. y E. Martínez-García (2010), “The balance sheet channel”, en Alfaro, R. (ed.), *Financial Stability, Monetary Policy, and Central Banking*, Central Banking, Analysis, and Economic Policies Book Series, Banco Central de Chile, vol. 15, cap. 9, 255-297.
- Devereux, M. y A. Sutherland (2007), “Solving for country portfolios in open economy macro models”, IMF Working Paper 07/284.
- Townsend, R. (1979), “Optimal contracts and competitive markets with costly state verification”, *Journal of Economic Theory*, 21(2), 265-293.
- Vega, H. (2012), “Financial frictions and the interest-rate differential in a dollarized economy”, Banco Central de Reserva del Perú, Documento de Trabajo 2012-002.