

DOCUMENTOS DE TRABAJO

ISSN 2409-1863
DT 059-Diciembre 2017
Banco Central de Nicaragua

El canal del crédito en Nicaragua: Evidencia a partir de datos de panel

Juan Carlos Treminio
Luvy Barquero



Banco Central de Nicaragua
Emitiendo confianza y estabilidad



Banco Central de Nicaragua

El canal del crédito en Nicaragua: Evidencia a partir de datos de panel

Juan Carlos Treminio - Luvy Barquero

DT-059-2017

La serie de documentos de trabajo es una publicación del Banco Central de Nicaragua que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar a la discusión de temas de interés económico y de promover el intercambio de ideas. El contenido de los documentos de trabajo es de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Nicaragua. Los documentos pueden obtenerse en versión PDF en la dirección <http://www.bcn.gob.ni/>

The working paper series is a publication of the Central Bank of Nicaragua that disseminates economic research conducted by its staff or third parties sponsored by the institution. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant economic issues and to promote the exchange of ideas. The views expressed in the working papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Nicaragua. PDF versions of the papers can be found at <http://www.bcn.gob.ni/>.

El canal del crédito en Nicaragua: Evidencia a partir de datos de panel

Juan Carlos Treminio

Luvy Barquero

Resumen

El objetivo de este documento es demostrar si el crédito funciona como un canal de transmisión de perturbaciones de tasa de interés en la economía nicaragüense. Los resultados del análisis empírico muestran que las perturbaciones de tasa de interés tienen un efecto significativo, aunque con rezago, sobre la emisión de crédito en el país. Asimismo, las estimaciones indican que las características de las entidades financieras, tales como liquidez, solvencia, rentabilidad, y porcentaje de activos con respecto a todo el sistema financiero, limitan la transmisión de esta perturbación.

1. Introducción

El objetivo de este documento es testear la hipótesis de la presencia del canal del crédito en Nicaragua. Esto es, comprobar si perturbaciones en tasa de interés generan efectos sobre el crédito emitido por el sistema financiero. En especial, se busca presentar evidencia de si las tasas de interés de los instrumentos financieros de operaciones de mercado abierto (OMA) del Banco Central de Nicaragua (BCN), generan efecto sobre la emisión de crédito y, por tanto, si tienen impacto sobre el sector real de la economía.

El comportamiento del crédito es un tema de gran relevancia en la literatura económica, especialmente para aquellos que desean estimar el resultado de distintos escenarios de tasa de interés sobre la economía. De acuerdo con la teoría del canal del crédito, una perturbación de tasa de interés impacta al sector real de la economía, a través del encarecimiento del financiamiento de los bancos comerciales, y al aumento del riesgo de insolvencia de los prestatarios, derivando en una disminución en la emisión de crédito en el mercado financiero.

Tomar en cuenta el canal del crédito contribuye a una mayor comprensión de la respuesta del PIB¹ y los componentes de la demanda a medidas de política monetaria (Hernando, 1998). Por ejemplo, se ha encontrado evidencia de diferentes impactos de perturbaciones de tasa de

¹ Producto Interno Bruto.

interés sobre el sector real de la economía dependiendo del grado de acceso al mercado de capitales de los agentes económicos (Kashyap & Stein, 1994). Asimismo, se han planteado modelos, con dos firmas, una local y otra internacional, con la primera con poco acceso al mercado de capitales, donde se plantea que el canal del crédito puede tener un rol importante en una economía pequeña, abierta, con tipo de cambio fijo, y alta movilidad de capital.

La teoría del canal del crédito financiero asigna un rol activo a la oferta de crédito en la transmisión de perturbaciones de tasas de interés, a través de 3 sub-canales: el balance financiero, los préstamos, y el capital. El primer sub-canal establece que una política monetaria contractiva a través de un aumento de tasa de interés, incrementa los riesgos de los prestatarios, por tanto, reduciendo la oferta de crédito. Por su parte, el segundo y tercer sub-canales se enfocan en la disponibilidad de fuentes de financiamiento y la obtención de ganancias financieras, por parte de las entidades financieras², durante una perturbación de tasa de interés.

Los estudios del canal del crédito se han realizado con datos tanto agregados como desagregados. Por ejemplo, se han realizado estudios que han utilizado la tasa de interés de los bonos del Tesoro a 3 meses para capturar el cambio exógeno en el costo de fondeo de las entidades financieras en Estados Unidos (EE. UU), encontrando que existe una relación inversa entre el crédito financiero y la tasa de los bonos del Tesoro (Bernanke & Blinder, 1992). Por otra parte, también se han realizado estudios a nivel de entidades financieras, en los que se ha encontrado que el efecto de una perturbación de tasa de interés está más presente en el segmento de bancos comerciales pequeños en EE.UU (Kashyap, Stein, & Jeremy, The impact of monetary policy on bank balance sheets., 1995a) (Kashyap, Stein, & Jeremy, The role of banks in the transmission of monetary policy., 1995b) así como en los bancos con menores indicadores de activos, liquidez y capital (Kashyap, Stein, & Jeremy, What do a million observations on banks say about the transmission of monetary policy?, 2000) (Kishan & Opiela, 2000).

De la misma forma, estudios realizados en Reino Unido y la Zona Euro han concluido que es relevante el rol del canal del crédito financiero en la transmisión de las perturbaciones de tasa de interés. Se ha encontrado que el canal del crédito financiero juega un papel importante

² En este documento se hace referencia a entidad financiera y a banco comercial como si fueran lo mismo.

en Italia y España (Altunvas, Fazyloz, & Molyneaux, 2002). Asimismo, existe evidencia que el canal del crédito funciona en el Reino Unido, especialmente en el caso de los créditos dirigidos a firmas pequeñas (Huang, 2003).

No obstante, también se ha presentado pruebas en contra de la existencia del canal del crédito. En EE. UU no se ha encontrado una respuesta robusta de la oferta de crédito ante cambios en la tasa efectiva de los fondos federales³, la cual determina la tasa de interés interbancaria en ese país. Al mismo tiempo, se ha encontrado en algunos estudios que es insignificante la elasticidad del PIB real⁴ al crédito financiero (Ashcraft, 2006).

En Nicaragua, a diferencia de los países y región mencionados, el esquema de política monetaria está supeditado a la política cambiaria. Por lo que la tasa de interés de los instrumentos financieros del BCN usados en las OMA dependen de las condiciones de liquidez del mercado financiero, así como de características del sector bancario nicaragüense (Clevy, 2011). Incluso, ante situaciones de menor efectividad de las OMA para afectar la liquidez se ha empleado el encaje legal como instrumento para afectar la oferta monetaria, aunque en pocas ocasiones (Clevy, 2011).

Los bancos en momentos de necesidad de liquidez pueden efectuar transacciones a través del mercado interbancario doméstico. La tasa en la que los bancos negocian es determinada por las partes involucradas y depende de las características del sector bancario. La tasa promedio ponderada usada para este tipo de transacciones se le denomina tasa interbancaria. Teóricamente la tasa de interés de las letras del BCN puede afectar a la tasa interbancaria al influenciar las condiciones de liquidez del sistema financiero.

No obstante, se han reportado factores que pueden limitar este mecanismo de transmisión. Estos factores son la poca profundidad del mercado interbancario, los altos excedentes de liquidez del sistema financiero, y la alta volatilidad de las tasas de corto plazo (García, Choy,

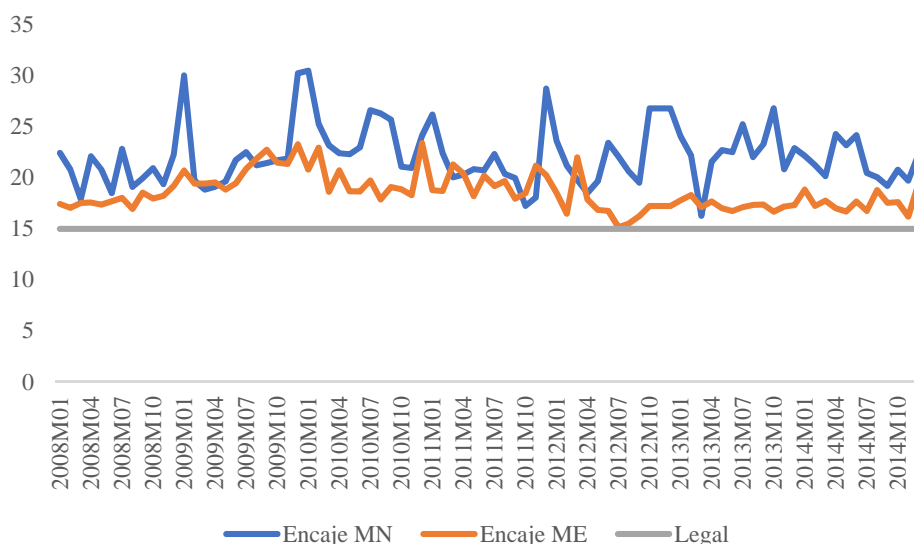
³ La tasa de los fondos federales es la tasa de interés en la cual las instituciones de depósitos intercambian fondos federales entre ellas. Cuando un banco tiene exceso de liquidez presta a otro banco que necesita recaudar liquidez rápidamente. La tasa a que el banco que recibe la liquidez, paga al banco prestamista es determinada entre los dos bancos; la tasa promedio ponderada para todos estos tipos de negociaciones es llamada la tasa efectiva de los fondos federales. Esta tasa de interés está determinada básicamente por el mercado financiero, pero es influenciada por la Reserva Federal a través de operaciones de mercado abierto para alcanzar su objetivo de tasa de interés de política.

⁴ Producto interno bruto deflactado por un índice de precios de referencia.

& Castillo, 2012). La poca profundidad del mercado interbancario no ha permitido proveer liquidez u opciones de inversión de acuerdo a requerimientos del sistema financiero (SF), especialmente, un manejo más activo de la liquidez de corto plazo. Por su parte, los altos excedentes de liquidez (ver gráfico 1) del SF no facilitan el uso más eficiente de los recursos financieros debilitando el papel de la tasa de interés como variable precio de ajuste. Finalmente, la alta volatilidad de las tasas de interés de corto plazo debilita el poder de los instrumentos del mercado interbancario para señalar un mayor o menor costo de financiamiento.

Gráfico 1: Tasa de encaje⁵ catorcenal

(Porcentaje de obligaciones)



Nota: MN se refiere a moneda nacional, mientras ME se refiere a moneda extranjera.

Fuente: SECMCA⁶.

En línea con lo anteriormente expuesto, estimaciones realizadas no han encontrado una causalidad significativa en el corto plazo de la tasa de interés de las letras del Banco Central

⁵ Encaje es aquella parte de los depósitos recibidos por las entidades financieras que son mantenidas como reservas en caja, con el objetivo de hacer frente a retiros efectivo que realicen los depositantes o a cualquier contingencia. La ley obliga a los bancos comerciales a mantener una reserva de encaje mínima, llamada encaje legal. No obstante, cada entidad puede mantener cuanto encaje desee por encima del legal.

⁶ Secretaría ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano.

sobre la tasa de interés interbancaria. En la tabla 1 se presenta un test de causalidad de Granger en la que se observa que no se rechaza la hipótesis de nula de causalidad, entre la tasa de interés de las letras y la tasa interbancaria hasta el mes 12 al 99 por ciento de significancia (García, Choy, & Castillo, 2012).

Tabla 1: Test de causalidad de Granger entre tasa de letras y tasa interbancaria.

Rezagos (meses)	Test de Causalidad	Valor crítico	Valor p	Resultado
1	Tasa letras no causa interbancaria	.001	.921	No hay causalidad
	Tasa interbancaria no causa letras	1.361	.248	No hay causalidad
3	Tasa letras no causa interbancaria	1.312	.280	No hay causalidad
	Tasa interbancaria no causa letras	1.568	.208	No hay causalidad
6	Tasa letras no causa interbancaria	1.045	.412	No hay causalidad
	Tasa interbancaria no causa letras	1.015	.430	No hay causalidad
9	Tasa letras no causa interbancaria	1.059	.420	No hay causalidad
	Tasa interbancaria no causa letras	.964	.488	No hay causalidad
12	Tasa letras no causa interbancaria	3.165	.010	Hay causalidad
	Tasa interbancaria no causa letras	1.953	.087	No hay causalidad

Fuente: García, Choy, & Castillo (2012).

En este estudio se encuentra que en Nicaragua hay presencia débil del canal del crédito. Usando la tasa promedio ponderada por monto de transacciones de las letras del Banco Central de Nicaragua, se obtiene que un aumento de 1 punto porcentual de esta tasa de interés lleva a una reducción de aproximadamente .06 puntos porcentuales en el crédito otorgado por los bancos comerciales con dos años de rezago, y que su impacto depende de características particulares de éstos.

El documento está estructurado de la siguiente forma: primero, en la sección 2 se presenta el marco teórico que se ocupará en el estudio, luego en la sección 3 se presenta la metodología a emplearse, en la sección 4 se presenta una sucinta descripción de los datos utilizados, para luego presentar los resultados en la sección 5. Finalmente, en la sección 6 se esgrimen las principales conclusiones del estudio.

2. Marco teórico

Una perturbación de tasa de interés de la economía afecta la demanda agregada a través de tres diferentes canales: el canal tradicional de tasa de interés, el precio de los activos, y el

canal del crédito. Este último canal cuenta con varios sub-canales: i) el balance financiero, ii) los préstamos, y iii) el capital financiero.

En relación al primer sub-canal, el del balance financiero, una mayor tasa de interés disminuye el patrimonio de los bancos comerciales, con lo cual éstos se tornan más adversos a dar crédito, debido a que se incrementa la asimetría de información y el riesgo de insolvencia. En cuanto al segundo sub-canal, un alza en la tasa de interés disminuye las reservas de los bancos comerciales, los depósitos, y la disponibilidad de otras fuentes de financiamiento, lo que genera una reducción en la cantidad de préstamos disponibles. Finalmente, el tercer sub-canal explica que un aumento de las tasas de interés disminuye las ganancias financieras y el valor del capital, con lo que los bancos comerciales emiten de forma contingente instrumentos financieros, o disminuyen el crédito para afrontar eventuales problemas de insolvencia.

La teoría del canal del crédito establece que los efectos directos de un aumento de tasas de interés se ven amplificados por cambios en el costo o prima del financiamiento de los bancos comerciales, el cual, es la diferencia entre el costo de los fondos recaudados externamente (mediante la emisión de capital o deuda) y los fondos generados internamente (mediante la retención de ganancias) (Bernanke & Gertler, Inside the black box: The credit channel of monetary policy transmission., 1995). El tamaño de la prima del financiamiento externo abre una brecha entre el rendimiento esperado por los prestamistas y el costo que encaran los potenciales prestatarios. De acuerdo con lo anterior, un cambio exógeno en la tasa de interés, tiende a cambiar la prima del financiamiento en la misma dirección.

El canal del crédito se centra en el rol especial de los bancos comerciales en el proceso de transmisión de las perturbaciones de tasa de interés, y por tanto la manera en que el aumento en el costo del crédito desplaza su oferta. Este canal puede existir solamente bajo las siguientes condiciones (Bernanke & Blinder, Credit, money, and aggregate demand., 1988) (Bernanke & Blinder, Is it money or credit, or both, or neither?, 1988) (Bernanke & Gertler, Inside the black box: The credit channel of monetary policy transmission., 1995):

1. Las perturbaciones de tasa de interés afectan significativamente la oferta de crédito. Un aumento de tasa de interés afecta la acumulación de reservas de los bancos comerciales y, por ende, la oferta de préstamos. El supuesto detrás de lo anterior, es

que los bancos comerciales no pueden acudir libremente al mercado de bonos o deuda, debido a la prima de financiamiento externo, así como al hecho de que el crédito y los bonos son sustitutos imperfectos.

2. Los cambios en la oferta de crédito deben afectar la actividad del sector real. Esta condición es muy probable si los bancos comerciales son la principal fuente de crédito.

Los sub-canales del balance financiero, préstamos, y capital financiero no deben ser considerados como mecanismos aislados en la transmisión de las perturbaciones de tasa de interés sobre la economía, sino más bien, como un conjunto de factores que amplifican y propagan sus efectos (Bernanke & Gertler, Inside the black box: The credit channel of monetary policy transmission., 1995). Por tal razón, el término canal del crédito podría ser inapropiado, por cuanto no está constituido por canales independientes sino complementarios.

El impacto de un aumento exógeno de las tasas de interés en el sector real, transmitido a través del balance y del crédito financiero, tiene diferentes efectos dependiendo de las características de las entidades financieras (Bernanke & Gertler, Agency cost, net worth, and business fluctuations., 1989). Los bancos comerciales con diferentes niveles de dependencia de los depósitos, y diferentes posiciones financieras, no son igualmente afectados por perturbaciones de tasa de interés.

Por el lado de la demanda de crédito las variaciones en la tasa de interés pueden afectar las características de riesgo de los prestatarios. A más alta la tasa de interés se esperaría una merma en la posición financiera de los prestatarios debido no sólo al incremento en el pago de intereses sino también a la disminución de precio o valor presente de los activos, lo cual reduce el valor de las garantías de los prestatarios.

El modelo utilizado en el análisis es una versión simplificada que se centra en el mercado de créditos y depósitos, dejando de lado los efectos de los préstamos sobre la inversión y el producto (Bernanke & Blinder, Is it money or credit, or both, or neither?, 1988). El modelo expone que la demanda por crédito (L_i^D) dependerá de la tasa de interés (r), la actividad económica (y) y la estabilidad de precios (p). La demanda por crédito es independiente de las características de las entidades financieras. En cuanto a la oferta de crédito de una entidad

financiera i (L_i^S), esta va a depender de la disponibilidad de fondos de depósitos (D), la disponibilidad de los fondos que no son por depósitos (ND) y la tasa de interés (r).

Por el lado de la demanda, se espera que la actividad económica tenga un efecto positivo sobre la emisión, por cuanto, una mayor actividad está relacionada con un incremento en el consumo y la inversión. Asimismo, la inflación se usa como una medida de la demanda, aunque su impacto es ambiguo: por una parte, la inflación incrementa el riesgo macroeconómico y disminuye la demanda por crédito, mientras que por otro lado incrementa el gasto debido a que reduce el valor real de la deuda en moneda doméstica.

En cuanto a la oferta de crédito, el endurecimiento de las condiciones financieras reduce la disponibilidad de recursos no-depósitos. Sin embargo, no todos los bancos comerciales son igualmente afectados, la característica de cada banco comercial varía sus posibilidades de adquirir financiamiento diferente a los depósitos.

Así la demanda y oferta por crédito pueden expresarse como:

$$L_i^D = \alpha r_i + \beta y_i + \gamma p_i \quad (1)$$

$$L_i^S = \delta r_i + \varepsilon D_i + \tau ND_i \quad (2)$$

En cuanto a las principales características de las entidades financieras que se han identificado afectan el impacto de las perturbaciones de tasa de interés son: tamaño, proporción de activos líquidos, adecuación de capital, ingresos, peso del financiamiento no depósito y estructura de la propiedad (Jamilov, 2013) (Karim, Ngah, & Karim, 2008). La parte del financiamiento que no proviene de los depósitos (ND) depende de la tasa de interés (r) y de las características de la entidad financiera (x). Estas características afectan el financiamiento vía no-depósitos de forma independiente y como interacciones con la tasa de interés relevante (xr), lo que significa que la disponibilidad de fuentes no-depósitos se ve afectada por los cambios en las condiciones financieras, aunque de manera diferente para cada entidad según sus características. Así, se tiene la siguiente expresión,

$$ND_i = \sigma r_i + \theta x_i r_i + \aleph x_i \quad (3)$$

Por su lado, la parte del financiamiento que corresponde a los depósitos no depende de las características de las entidades, sino principalmente de la tasa de interés,

$$D_i = \omega r_i \quad (4)$$

De esta manera la condición de equilibrio en el mercado del crédito puede ser expresado como:

$$L_i^D = L_i^S \quad (5)$$

Quedando la forma reducida de la ecuación del crédito como:

$$L_i = \left(\frac{\beta\delta}{\delta - \alpha} \right) y_i + \left(\frac{\gamma\delta}{\delta - \alpha} \right) p_i - \left(\frac{\varepsilon\omega + \tau\sigma}{\delta - \alpha} \right) r_i - \left(\frac{\tau\theta}{\delta - \alpha} \right) x_i r_i - \left(\frac{\tau\kappa}{\delta - \alpha} \right) x_i \quad (6)$$

La variable x_i representa alguna característica particular de los bancos comerciales, las que también ante perturbaciones de tasa de interés, determinan las posibilidades de obtener financiamiento no-depósito (*ND*). Finalmente, la ecuación (6) puede ser reescrita en la ecuación (7), donde el parámetro φ_4 conecta la reacción del crédito ante cambios de tasa de interés considerando las características de las entidades financieras.

$$L_i = \varphi_1 y_i + \varphi_2 p_i + \varphi_3 r_i + \varphi_4 x_i r_i + \varphi_5 x_i \quad (7)$$

3. Metodología

Inicialmente se conformó un panel desbalanceado de ocho bancos comerciales y 5 financieras, por cuanto muchas de estas entidades salieron del mercado durante el período en estudio (2008-14), lo que implicaría serios retos estadísticos que incluso forman parte de la actual agenda de estudio de la econometría.

Por otra parte, la frecuencia mensual de las variables involucra una gran cantidad de observaciones temporales, pero con pocas entidades a ser descritas, esto trae como

consecuencia problemas de autocorrelación de las variables y posible presencia de raíz unitaria en ellas, lo que igual que en series de tiempo, puede llevar a pérdida de consistencia y eficiencia en los parámetros a estimar.

Dados los problemas mencionados, se procedió a recortar el número de entidades financieras a considerar, seleccionándose aquellas que se mantuvieron dentro del sistema financiero doméstico durante todo el período de estudio lográndose conformar un panel balanceado de seis bancos comerciales y una financiera. En cuanto a la longitud de los datos se disminuyó su frecuencia a semestral utilizando el promedio de los datos mensuales con lo que se obtuvo 98 observaciones.

En cuanto a la metodología econométrica que se empleó, inicialmente se llevaron a cabo estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Luego se realizaron comparaciones con las estimaciones por Efectos Fijos (EF) y Efectos Aleatorios (EA) para controlar por posibles características no observables de las entidades financieras en la muestra que pueden sesgar los parámetros del modelo.

3.1. Estimación por efectos fijos

La estimación por EF permite controlar por características invariantes en el tiempo que son inobservables para cada entidad financiera. Cada una de estas entidades tiene sus propias características inobservables que podrían influenciar el comportamiento del crédito (por ejemplo, habilidad gerencial, cultura organizacional). Si estas características no son controladas en la estimación, los parámetros perderían consistencia debido a la incorrecta especificación del modelo.

La estimación por efecto fijo remueve las características invariantes en el tiempo de tal manera que se puede estimar el efecto de los regresores sobre la emisión de crédito. La especificación por efectos fijos establece que estas características invariantes son únicas para cada entidad, pero posiblemente correlacionadas con otras variables explicativas a través del residuo de la estimación. Si después de la estimación los residuos están correlacionados entre sí o con otras variables explicativas, la estimación por efecto fijo no es la adecuada dado que los estadísticos podrían no ser consistentes y no se podría hacer inferencia de los resultados de la regresión (Wooldridge, 2015).

La especificación por EF es la siguiente:

$$L_{it} = X_{it}\beta + \alpha_i + \mu_{it}$$

Donde i representa el banco comercial o financiera, t es el semestre en estudio. L_{it} se refiere al logaritmo natural del crédito, β representa el vector con los parámetros de interés, α_i es el efecto individual para la entidad financiera i , y μ_{it} simboliza el residuo de la regresión. La matriz X contiene variables explicativas que cambian en el tiempo y por entidad.

A esta expresión se le pueden agregar variables dummies temporales que permiten controlar por una variación no esperada o un evento económico especial que pudo haber afectado la emisión de crédito.

3.2. Estimación por efectos aleatorios

En la estimación por EA se asume que la característica individual inobservable sigue un proceso aleatorio. En la especificación por EF se asumía que esta característica es fija y que posiblemente estaba correlacionada con las demás variables explicativas del modelo a través del residuo de la estimación. En la especificación EA, la variable individual no observada no está correlacionada con las demás variables explicativas del modelo, ni con el residuo.

El modelo de efectos aleatorios es el siguiente:

$$L_{it} = X_{it}\beta + \alpha + \varepsilon_{it} + \mu_{it}$$

Donde α representa la constante de la regresión, ε_{it} se refiere a la variable efecto aleatorio, y μ_{it} es el residuo de la regresión.

El modelo de EA, a diferencia del modelo de EF, permite que características invariantes en el tiempo puedan ser usadas como variables explicativas, al asumir que el residuo de la regresión no está correlacionado con las variables independientes.

4. Datos

Las estimaciones utilizaron la tasa de interés promedio ponderadas por monto del BCN como tasa de interés relevante. Así mismo, como variables características de los bancos y

financieras se usaron las variables de liquidez, solvencia, tamaño, y rentabilidad, que según el marco teórico planteado explican el comportamiento de la emisión de crédito. Adicionalmente, se incluyeron en las estimaciones las variables inflación y actividad económica.

Tabla 2: Variables

Variable	Medición
Crédito	Monto de crédito nominal total
Rentabilidad	Resultado / (Capital social + aportes)
Tamaño	Porcentaje del activo total del sistema financiero
Liquidez	Disponibilidades nominales
Solvencia	Promedio de activos / promedio de patrimonio
Dolarización	Porcentaje de la cartera emitida en dólares
Plazo	Meses
Inflación	Variación anual del IPC ⁷
Actividad económica	Variación anual del IMAE ⁸
Tasa de interés	Tasa de interés promedio ponderada por montos de las letras del BCN

Fuente: BCN.

Tabla 3: Descripción estadística de los datos

Variable	Observaciones	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Crédito	98	10.312	1.105	7.982	11.924
Rentabilidad	98	28.462	29.386	-68.8	74.3
Tamaño	98	13.636	10.968	.5	35.2
Liquidez	98	22.553	7.857	3.8	36.1
Solvencia	98	9.290	2.707	3.7	15
Dolarización	98	76.821	27.680	3.8	96.7
Plazo	98	73.12	24.543	19.8	110.1
Inflación	98	3.557	2.696	.152	11.763
Actividad económica	98	3.493	3.026	-5.083	6.7
Tasa de interés	98	3.271	3.176	.7	9.4

Fuente: BCN

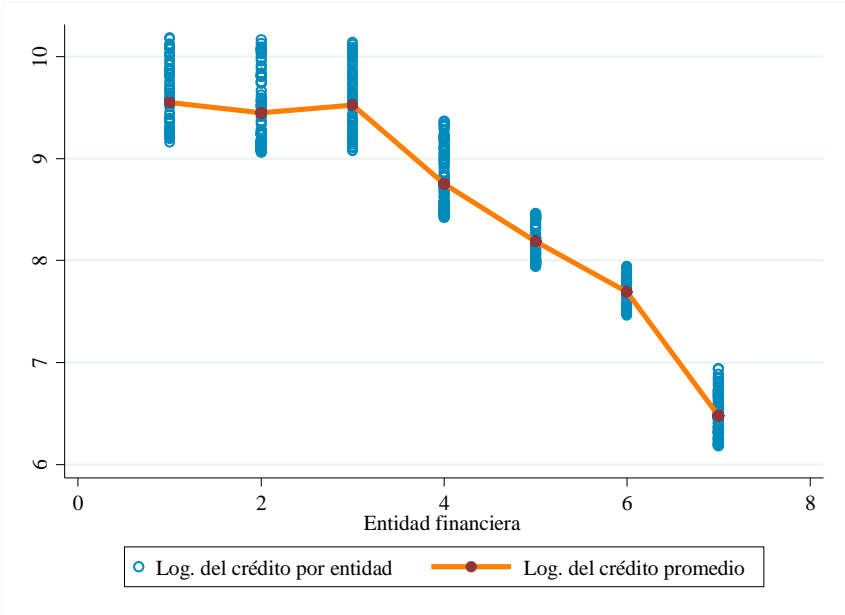
⁷ Índice de precios al consumidor.

⁸ Índice mensual de actividad económica.

La emisión de crédito por entidad financiera para el período analizado puede ser observado en el gráfico 2. En ésta se presenta similitudes en la emisión de crédito por parte de las tres principales entidades. Para las últimas cuatro, la emisión de crédito es menor. En cuanto a la heterogeneidad por semestre (Gráfico 3), el crédito presenta una tendencia decreciente desde el año 2009 hasta el segundo semestre de 2010, para luego presentar una ligera tendencia al alza. Este comportamiento es derivado del proceso de ajuste posterior a la crisis financiera internacional (2007-08), y a la recuperación de la demanda interna.

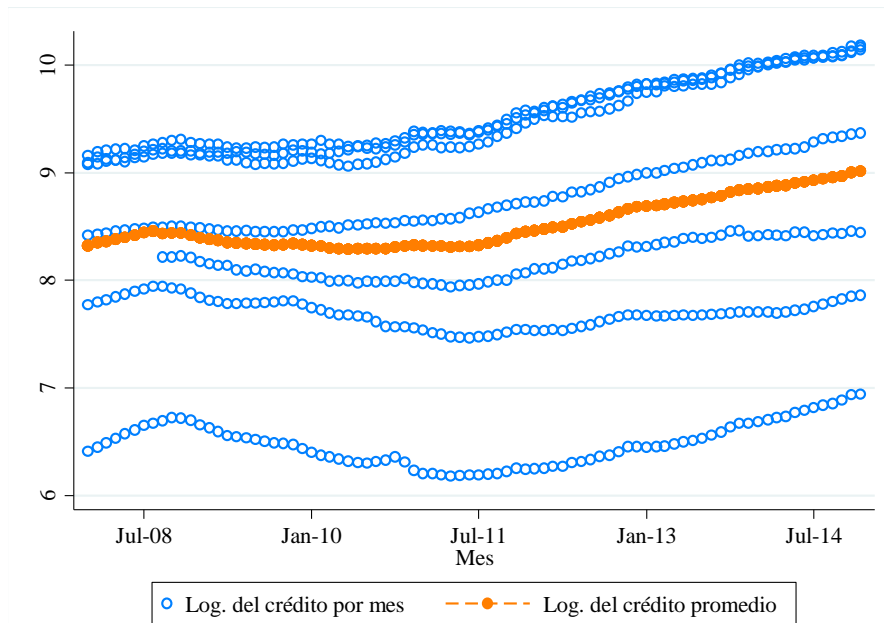
El abarcar este período en el estudio es de mucha utilidad porque permite observar como el sistema financiero respondió después de la crisis. Con este acontecimiento se generó cambios en la tasa de interés y crédito que, como caso de estudio, permiten estudiar la importancia de la primera sobre la última en un escenario de recuperación post-stress financiero.

Gráfico 2: Heterogeneidad en la emisión de crédito por entidad financiera



Fuente: BCN

Gráfico 3: Heterogeneidad en la emisión de crédito por mes



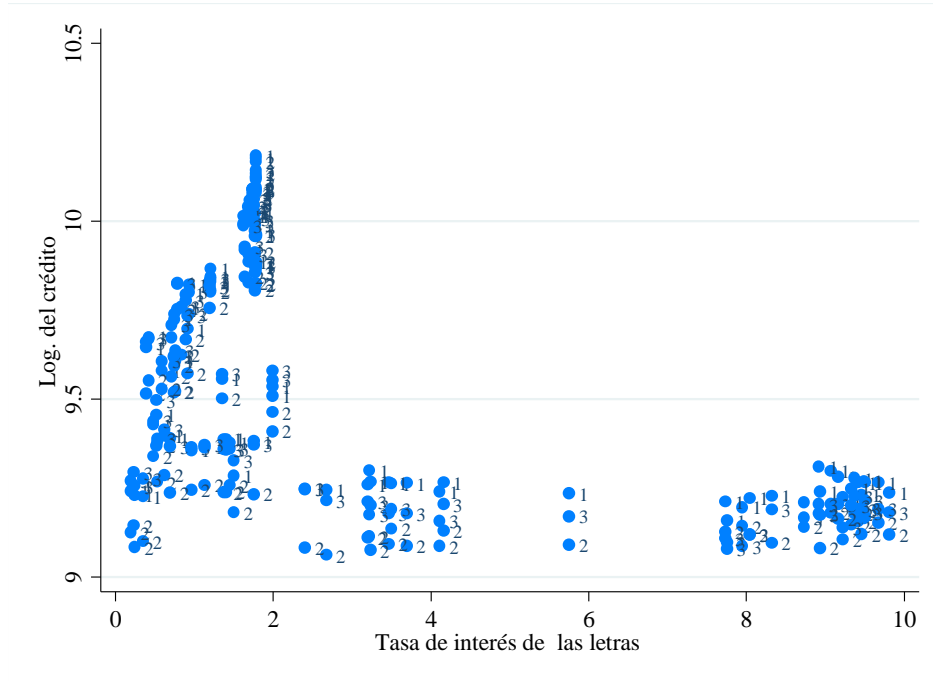
Fuente: BCN.

La emisión de crédito también puede ser observado en relación al comportamiento de la tasa de interés. Como se observa en el gráfico 4 se observa una relación negativa entre la tasa de interés y el crédito. Esta relación parece estar presente para todas las entidades financieras. No obstante, al contrario de lo que parece indicar el marco teórico, se observa que el crédito se contrae más en aquellas entidades que tienen una mayor participación del mercado en términos de activos (Gráfico 4a, incluso la entidad 4 en el Gráfico 4b), mientras que las entidades más pequeñas tienden a emitir relativamente más crédito en presencia de altas tasas de interés (Gráficos 4b y 4c).

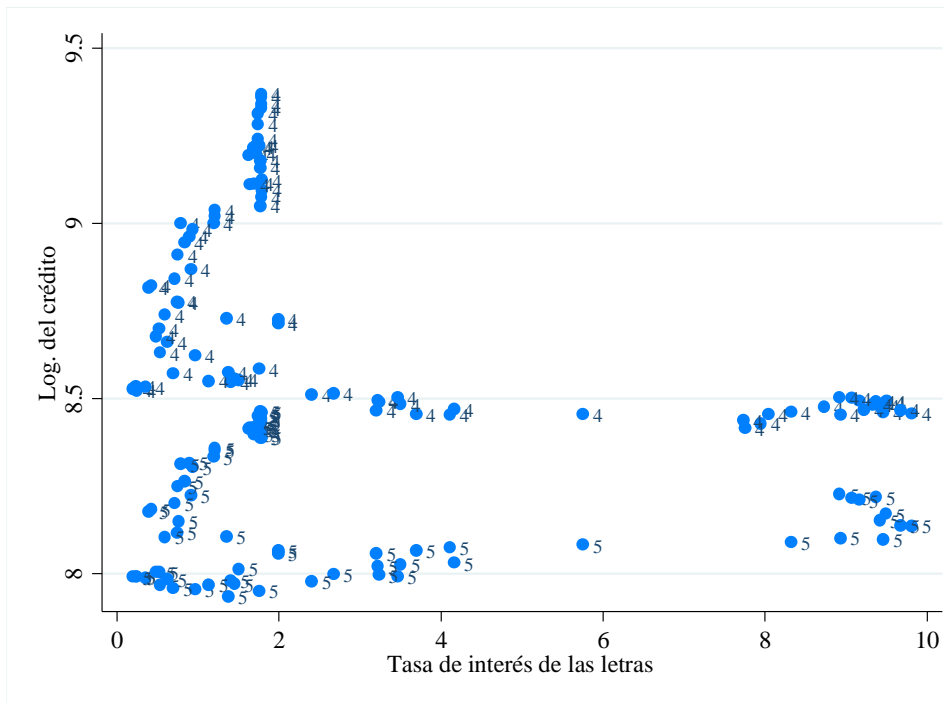
Es necesario tomar en consideración que la muestra que se obtuvo para realizar la estimación corresponde en mayor parte al período post-crisis financiera. La observación de que mayores tasas de interés causan una menor emisión de crédito debe ser sopesada con este período, el cual está caracterizado por una disminución de tasas de interés de política monetaria en las principales economías del mundo, por lo que concluir que existe causalidad sin tomar en consideración otras variables puede llevar a conclusiones sesgadas.

Gráfico 4: Tasa de interés de las letras y crédito de las entidades financieras

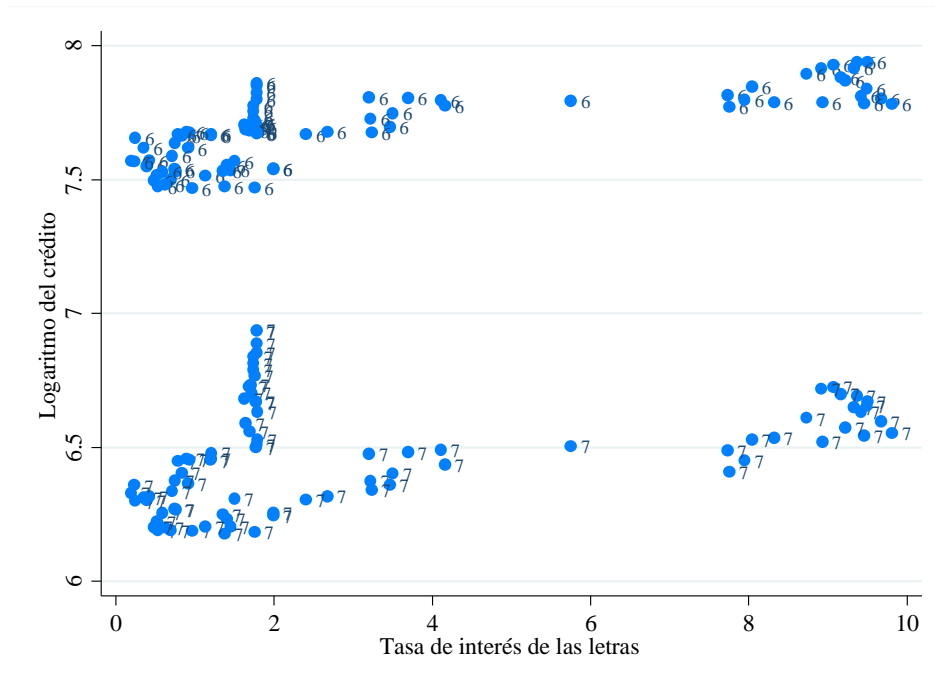
(a)



(b)



(c)



Fuente: BCN.

Inspeccionando más de cerca los datos se encuentran relaciones que no están en línea con el marco teórico. Como se puede observar en los gráficos del Anexo 1 se observa que mejoras en los estadísticos de rentabilidad, solvencia, liquidez y participación, no están asociados a simple vista a un menor efecto de las tasas de interés de las letras sobre el crédito, más bien estarían asociados a un mayor efecto. Esto puede deberse a que las mayores entidades tienen un dominio muy fuerte del mercado, y estarían dispuestas a disminuir la emisión de crédito sin riesgo de perder participación de mercado, asimismo es necesario decir que las entidades con mayores participaciones son las que mejores indicadores de rentabilidad, solvencia, y liquidez presentan.

Por otro lado, puede haber otros dos factores que pueden estar influenciando esta observación. Primero, es necesario controlar por otras variables para observar si en el neto el efecto de una determinada característica de una entidad financiera es significativa, y, por otro lado, es posible que estas características afecten con rezago al efecto de la tasa de interés, debido a la misma dinámica de esta última variable, y a las decisiones de negocios de estas entidades.

5. Resultados

La estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) dio resultados que en su mayor parte son los esperados según la teoría económica. La rentabilidad de las entidades financieras tiene un efecto positivo sobre la emisión de crédito, mientras que la solvencia no presenta significación alguna, inclusive mostrando un signo contrario al esperado. Por otra parte, la participación y la liquidez tienen un efecto positivo, lo cual corrobora que entre más grande la entidad mayor es su capacidad para emitir crédito (Tabla 4).

Tabla 4: Estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios

Variable	MCO1	MCO2	MCO3
Rentabilidad (-4)	.004*	.004***	.004***
Solvencia (-3)	-.0001		
Participación (-1)	.019***	.019***	.018***
Liquidez	.512***	.512***	.509***
Tasa de interés (-4)	-.052***	-.052***	-.057***
Inflación (-1)	-.029	-.029	
Actividad económica (-2)	.169	.169	
Constante	6.508***	6.508***	6.428***
Observaciones	70	70	70
R cuadrado	.98	.98	.979
R cuadrado ajustado	.978	.978	.978
F estadístico	435.821	516.659	753.52

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

Fuente: Cálculos propios.

Las variables macroeconómicas también presentan resultados significativos, especialmente el parámetro de las letras del Banco Central, el cual mostró una significancia del 99 por ciento. Además, la inflación y la actividad económica presentan el signo esperado y una significancia del 90 por ciento.

A pesar de que los resultados son los esperados, es necesario tomar en consideración la presencia de efectos individuales, por cuanto existe la posibilidad de que alguna característica relevante, aunque no observable en las entidades financieras, tal como habilidad gerencial, puede inducir a una mayor entrega de crédito. En la literatura econométrica se presentan dos maneras de realizar este tipo de estimaciones, ambas dependen del supuesto que está detrás

de la característica individual inobservable. Como se explicó en la sección 3, la primera manera es mediante la estimación a través de efectos fijos suponiendo que la característica individual inobservable se comporta de manera estática, es decir, que puede ser controlada a través de variables dummies. La segunda manera es mediante el uso de efectos aleatorios lo cual implicaría que el efecto individual presenta un comportamiento estocástico.

La estimación por efectos fijos también puede ser estimada a través de MCO con variables dummies para cada una de las entidades financieras. Los resultados en la columna MCOCD⁹ muestran que las tres mayores entidades que emiten crédito tienen efectos significativos, lo cual puede estar asociado a características inobservables asociada a su escala de operaciones.

Tabla 5: Estimaciones por efecto fijo.

Variable	EF	MCOCD
Rentabilidad (-4)	.0037**	.0037**
Solvencia (-3)	.0350*	.0350*
Participación (-1)	.0266*	.0266*
Liquidez	.2069*	.2069*
Tasa de interés (-4)	-.058***	-.058***
Inflación (-1)	-.048**	-.048**
Actividad económica (-2)	.020**	.020**
Constante	8.4915***	8.601***
i2		.213*
i3		.409**
i4		.173
i5		-.22
i6		-.46
i7		-.88
Observaciones	70	70
R cuadrado	.877	.994
R cuadrado ajustado	.848	.992

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

Fuente: Cálculos propios

La estimación por efectos fijos también se puede realizar para ver si existe una unidad de tiempo en la que se presente un cambio estructural que no ha sido considerado por los

⁹ Mínimos cuadrados ordinarios con variables dummies.

regresores. Al realizarse la estimación no se encontró un efecto fijo temporal significativo, lo cual descarta la presencia de quiebre estructural, siendo este resultado apoyado por el test de significancia conjunta de los parámetros con un estadístico F de 1.7 y un valor p de .141.

La estimación por efecto fijo puede ser comparada con la realizada con efecto aleatorio (Tabla 6) y con estimaciones de varianza robusta. En la estimación por efecto aleatorio se puede observar el mismo resultado, excepto que la variable solvencia presenta un efecto positivo y significativo, y las variables inflación y actividad económica se volvieron más significativas.

Tabla 6: Estimaciones por efecto fijo y aleatorio.

Variable	EF	EA	EFR	EAR
Rentabilidad (-4)	.004**	.044***	.004	.044**
Solvencia (-3)	.035*	.034*	.035	.034
Participación (-1)	.027*	.028***	.027	.028*
Liquidez	.207*	.38***	.207	.38***
Tasa de interés (-4)	-.058***	-.054***	-.058***	-.054***
Inflación (-1)	-.048**	-.036**	-.048*	-.036*
Actividad económica (-2)	.02**	.02**	.02*	.02**
Constante	8.492***	7.074***	8.492***	7.074***
Observaciones	70	70	70	70
R2 within	.876	.869	.877	.869
R2 between	.968	.98	.968	.98
R2 Pooled	.954	.974	.954	.974
F estadístico	56.982			
Chi cuadrado		598.676		

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

Fuente: Cálculos propios.

Las estimaciones de la tabla 6 indican un efecto significativo y robusto de la tasa de interés sobre la emisión de crédito en el país. Los parámetros estimados señalan que un aumento de 1 punto porcentual en la tasa de interés de las letras genera una disminución de entre .05 y .06 puntos porcentuales del crédito. Por su parte, un aumento de 1 punto porcentual en la rentabilidad, solvencia, tamaño, y liquidez causan un aumento de .004, .04, .03, y .4 puntos porcentuales del crédito del sector financiero. En cuanto al resto de las variables macroeconómicas, se observa que, ante un aumento de 1 punto porcentual en la inflación, y

la tasa de crecimiento anual del IMAE, se genera una variación del crédito de -0.04 y 0.02 puntos porcentuales, respectivamente.

Asimismo, se comprobó que las variables empleadas afectan con rezago la oferta de crédito. La rentabilidad y la tasa de interés afectan con 4 semestres de rezago, mientras que la inflación, actividad económica, y solvencia, afectan con uno, dos, y tres semestres de rezago respectivamente. El rezago con el que afectan las tasas de las letras a la emisión de crédito, si bien es largo, está en línea con los resultados encontrados por García, Choy, & Castillo (2012), en relación a la dificultad con lo que las tasas de las letras afectan a la emisión de crédito en el corto plazo. Esto también va en línea con los altos niveles de encaje con la que se manejan la mayoría de las entidades del sistema financiero (Delechat, Arbelaez, Muthoora, & Vtyurina, 2012).

Las pruebas del multiplicador de Breusch – Pagan indican que el modelo de EA es más eficiente que el modelo de MCO. Similarmente, el test de Hausman indica que el modelo de EA es superior al de EF. Asimismo, los tests de Dependencia Cruzada y Heterocedasticidad señalan la ausencia de estas propiedades en esta estimación (ver anexo 2).

Finalmente, se realizaron estimaciones, a través de modelos de EA, para obtener los efectos interacción y estimar cuanto depende el efecto de la tasa de interés de las características de las entidades financieras (ver tabla 7). Los resultados indican que el impacto de la tasa de interés sobre el comportamiento del crédito depende de estas características particulares. Se observa que mientras mayor es la solvencia, la dolarización de la cartera de crédito, la rentabilidad, la liquidez, y el tamaño de la entidad financiera en términos de activos, menor es el impacto de la tasa de interés de las letras.

Tabla 7: Efectos interacción a través de modelos de efectos aleatorios

Variable	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
Tasa de interés	-7.475					-.0356***	
Tasa*rentabilidad	.0012	.0008					
Tasa*participación	-.0067**	-.0069**	-.0052**				
Tasa*liquidez	-.0065*	-.0050*	-.0046	-.0022		.0023	
Tasa*solvencia	.0174*	.0180**	.0174**				
Tasa*dolarización	.0041**	.0018*	.0021**		.0005**		
Tasa*plazo	.0004						
Tasa*concentración	.091						.0090***
Rentabilidad	.0163***	.0166***	.0175***	.0099***	.0084***		.0024
Participación	.0577***	.0576***	.0568***	.0456***	.0487***	.0578***	.0815***
Liquidez	.0265*	.0362**	.0372**	.050***	.0351***		-.0178***
Solvencia	.0501	.0690*	.0556*	.0933***	.0836***		.0008
Actividad económica ¹⁰	2.001*	1.7729*	1.8461*	1.6836*	2.9609***	1.1470**	1.3948***
Constante	-1.5885	-1.0292	-1.3701	-.4258	-6.3700**	4.1774*	2.7437
Observaciones	56	56	56	70	98	63	98
R2 within	.6051	.6579	.6564	.376	.3544	.8331	.7621
R2 between	.9776	.9693	.9675	.9634	.9697	.7909	.7189
R2 agregado	.9585	.953	.9517	.9209	.9222	.7825	.7213
Chi-cuadrado	972.02	912.47	907.06	733.88	1079.0388	251.999	277.2891

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

Fuente: Cálculos propios.

Las estimaciones señalan que mientras mayor es la concentración en el mercado financiero¹¹ mayor es el impacto de una perturbación de tasa de interés. Este resultado podría reflejar que a menor competencia, y a un aumento del costo del financiamiento externo de las entidades financieras, éstas aumentarán el costo del crédito a sus clientes, sin mayor impacto sobre su participación de mercado.

Finalmente, no fue claro el efecto contemporáneo de la interacción de la tasa de interés con la variable liquidez. La estimación de la tasa de interés con más rezagos reflejó que la liquidez disminuye el efecto de la tasa de interés en el crédito en cerca de .002 puntos porcentuales por cada punto porcentual de aumento de la liquidez.

¹⁰ Incluida en esta especificación como logaritmo del IMAE.

¹¹ Medida como la participación del mercado de crédito de las tres principales entidades financieras del país.

6. Conclusiones

En este documento se estima el efecto de las tasas de interés de las letras del BCN sobre el crédito de las entidades financieras. Las estimaciones indican que un aumento de un punto porcentual de la tasa de interés de las letras disminuye la oferta de crédito entre .03 y .05 puntos porcentuales con 4 semestres de rezago.

Asimismo, se encuentra que el efecto de la tasa de interés depende de las características de las entidades financieras. A mayor rentabilidad, solvencia, y dolarización de la cartera de crédito se obtiene que disminuye el efecto de la tasa de interés de las letras sobre la emisión de crédito por el sistema financiero. Por otra parte, se encuentra que el efecto de la tasa de interés de las letras depende de las condiciones de liquidez, tamaño de la entidad financiera y concentración de mercado.

Los resultados obtenidos van en línea con estudios anteriores. El efecto de la tasa de interés de las letras en un sistema financiero con altos excesos de liquidez, dolarización, alta concentración de mercado, y una alta volatilidad de tasas de interés de corto plazo, puede explicar los rezagos con que la tasa de interés de las letras afecta al crédito doméstico. En cuanto a esto, si se busca mejorar la transmisión de tasas de interés de las operaciones de mercado abierto sobre la economía es necesario reducir las características mencionadas del sistema financiero.

Este documento puede servir de punto de partida para el estudio de la transmisión de perturbaciones de otras tasas de interés sobre el sistema financiero. Este estudio se enfocó en los efectos de las tasas de interés de las letras sobre el crédito doméstico, otras líneas de investigación pueden desarrollarse en relación a la transmisión de las tasas de interés externas sobre el crédito u otras variables del sistema financiero.

7. Referencias

- Altunvas, Y., Fazyloz, O., & Molyneaux, P. (2002). Evidence on the bank lending channel in Europe. *Journal of Banking and Finance*.
- Ashcraft, A. (2006). New evidence on the lending channel. *Journal of Money, Credit, and Banking*.
- Bernanke, B. S., & Blinder, A. S. (1992). The federal funds rate and the channel of monetary transmission. *The American Economic Review*.
- Bernanke, B., & Blinder, A. (1988). Credit, money, and aggregate demand. *American Economic Review*.
- Bernanke, B., & Blinder, A. (1988). Is it money or credit, or both, or neither? *American Economic Review*.
- Bernanke, B., & Gertler, M. (1989). Agency cost, net worth, and business fluctuations. *American Economic Review*.
- Bernanke, B., & Gertler, M. (1995). Inside the black box: The credit channel of monetary policy transmission. *Journal of Economic Perspectives*.
- Clevy, J. F. (2011). Operatoria de política monetaria y regulación macroprudencial. *Boletín CEMLA* 57(3), 117-125.
- Delechat, C., Arbelaez, C., Muthoora, M., & Vtyurina, S. (2012). The determinants of Bank's liquidity buffers in Central America. *IMF Working Paper No. 12-301*.
- García, J., Choy, M., & Castillo, P. (2012, Junio). Asistencia técnica: Operatoria de Política Monetaria. Centro Regional de Asistencia Técnica de Centroamérica, Panamá y República Dominicana.
- Hernando, I. (1998). The credit channel in the transmission of monetary policy: the case of Spain. *Topics in Monetary Policy Modelling*, 257-275.
- Huang, Z. (2003). Evidence of a bank lending channel in the UK. *Journal of Banking and Finance*.
- Jamilov, R. (2013). The bank lending channel of monetary policy transmission in Azerbaijan.
- Karim, Z., Ngah, W., & Karim, B. (2008). Bank lending channel of monetary policy: dynamic panel data evidence from Malaysia.
- Kashyap, A. K., & Stein, J. C. (1994). Monetary policy and bank lending. En *Monetary policy*. (págs. 221-261.). The University of Chicago Press.
- Kashyap, A., Stein, K., & Jeremy, C. (1995a). The impact of monetary policy on bank balance sheets. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*.
- Kashyap, A., Stein, K., & Jeremy, C. (1995b). The role of banks in the transmission of monetary policy. *NBER Reporter. National Bureau of Economic Research*.

Kashyap, A., Stein, K., & Jeremy, C. (2000). What do a million observations on banks say about the transmission of monetary policy? *American Economic Review*.

Kishan, R., & Opiela, T. (2000). Bank size, bank capital, and bank lending channel. *Journal of Money, Credit, and Banking*.

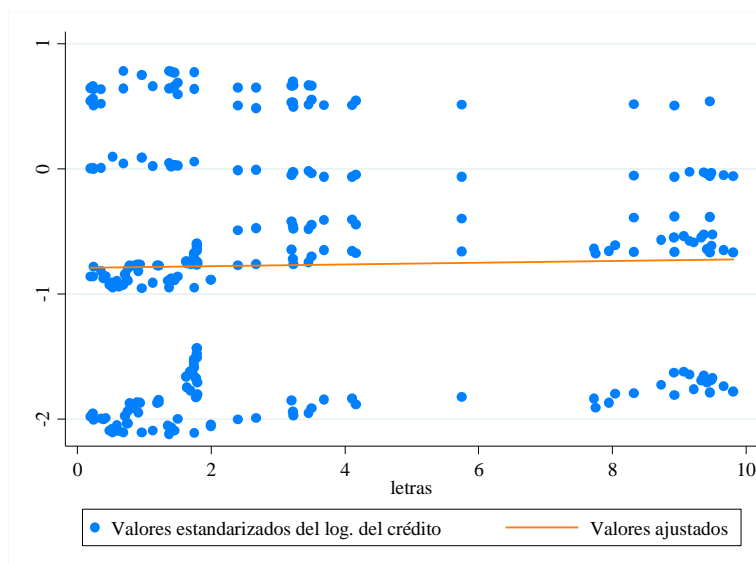
Wooldridge, J. M. (2015). *Introductory econometrics: A modern approach*. Nelson Education.

8. Anexos

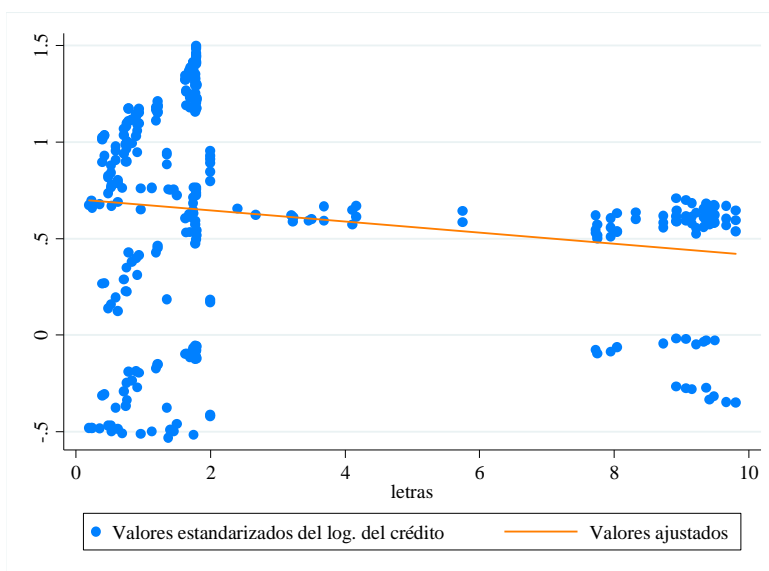
Anexo I

Gráfico A1: Relación tasa de interés de letras y crédito dependiendo de la rentabilidad

(a) Rentabilidad por debajo de la media



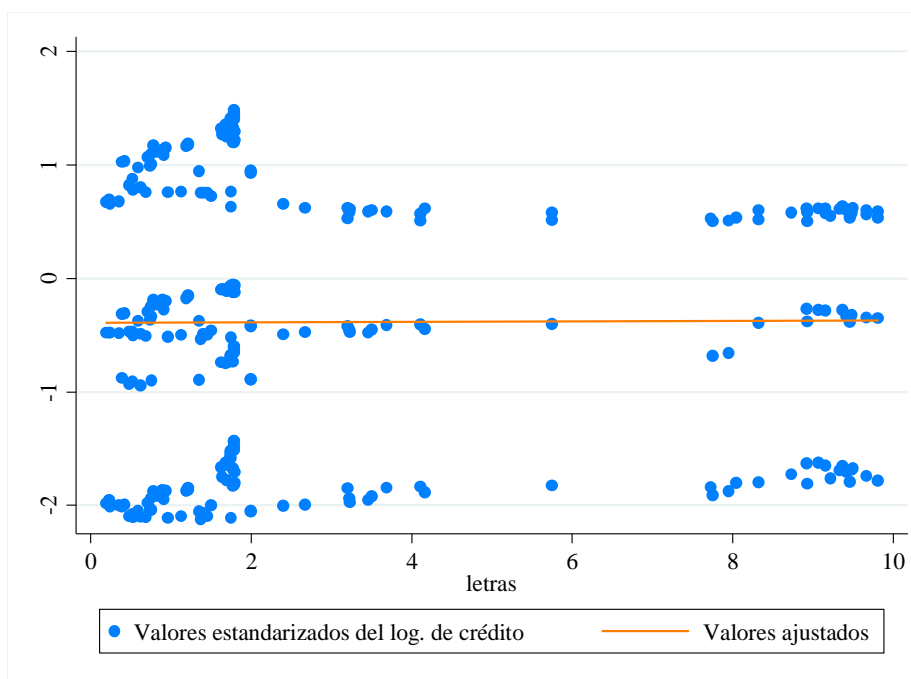
(b) Rentabilidad por encima de la media



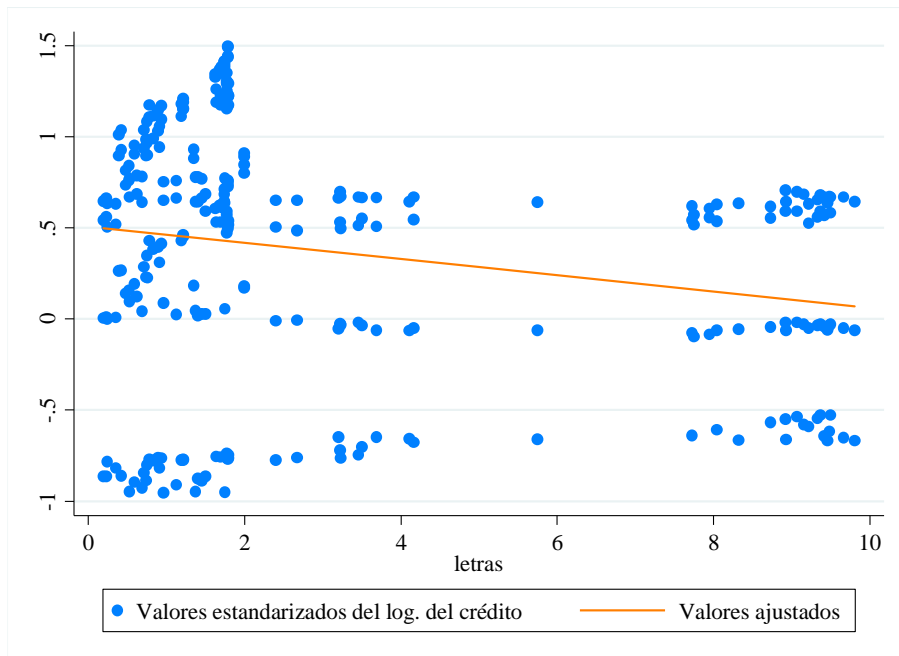
Fuente: BCN

Gráfico A2: Relación crédito y tasa de interés de letras bajo distintos valores de solvencia

(a) Por debajo de la media



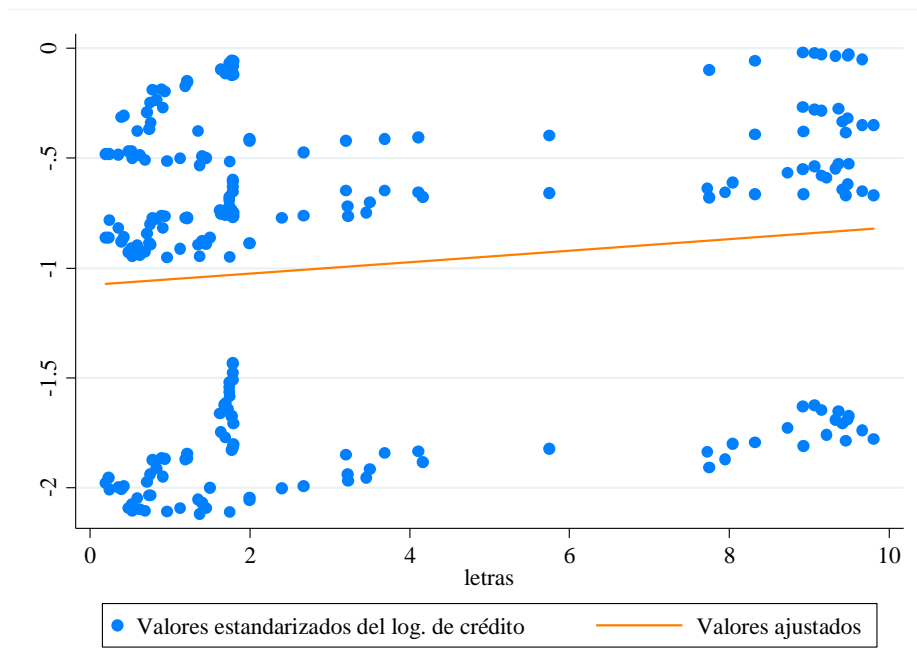
(b) Por encima de la media



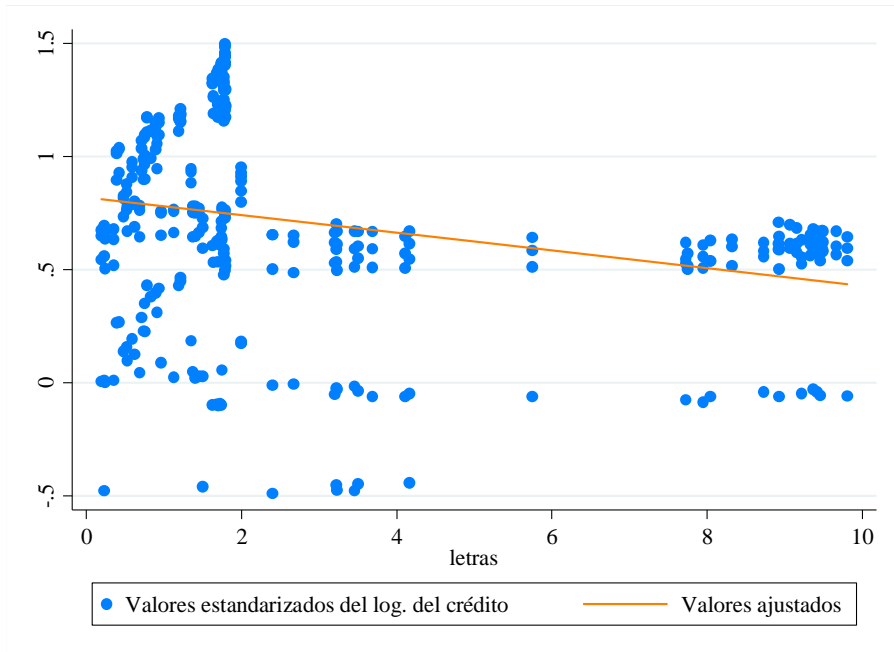
Fuente: BCN

Gráfico A3: Relación tasa de letras y crédito bajo distintos valores de liquidez

(a) Por debajo de la media



(b) Por encima de la media



Fuente: BCN

Anexo 2

Test de Mínimos Cuadrados Ordinarios contra Efectos Aleatorios:

Estadístico Chi-Cuadrado: 101.89 Prob > Chi-cuadrado = .000

El modelo más eficiente es el de efectos aleatorios.

Test de Hausman de Efectos Aleatorios contra Efectos Fijos:

Estadístico Chi-cuadrado: 5.60 Prob > Chi-cuadrado = .5877

El modelo más eficiente es el de efectos aleatorios.

Test de Cross-dependencia de Pesaran

Prob = .2338

No hay existencia de Cross-dependencia.

Test de heterocedasticidad de Wald modificado

Estadístico Chi-cuadrado = 230.09 Prob > Chi-cuadrado = .000

Se acepta la hipótesis de ausencia de heterocedasticidad.