

Riesgo y crédito bancario en Nicaragua

Néstor Torres Betanco *

Resumen

Luego del choque adverso de 2018, en Nicaragua se evidenció una importante contracción del crédito bancario, lo que se ha tratado de compensar en parte con medidas de provisión de liquidez o flexibilización de reservas. Este estudio evalúa algunos de los factores que pueden haber limitado la expansión crediticia en el país, focalizando el análisis sobre el riesgo crediticio. Mediante el uso de la estrategia de Variables Instrumentales, se evidencia que *shocks* que aumentan el riesgo de crédito, reducen más fuertemente crédito bancario, comparado con *shocks* negativos de liquidez. De ese modo, aumentos exógenos en el riesgo crediticio reducen el otorgamiento de crédito significativamente, con rezago de hasta 15 meses; mientras que la liquidez incrementa el crédito de forma más estable en el tiempo.

Palabras Clave: Nicaragua, Política monetaria, Liquidez bancaria, Crédito agrícola, Variables instrumentales

Códigos JEL: C32, E51, E58

* El autor pertenece a la Gerencia de Investigaciones Económicas del Banco Central de Nicaragua. Este trabajo ha sido presentado en el Foro de Investigadores del Consejo Monetario Centroamericano 2021, y en el primer *Workshop* de Investigaciones 2021 del Banco Central de Nicaragua. El autor agradece los valiosos comentarios de Luis Aquino (BCR-ES), Randall Romero (CMCA), Juan C. Treminio, William Mendieta, Mario Araúz y Luvy Barquero. Para comentarios comunicarse al correo: ntorres@bcn.gob.ni. El contenido de este documento es de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es), y no necesariamente representa la posición oficial del Banco Central de Nicaragua.

1. Introducción

El crédito productivo se puede considerar como un componente importante en el proceso de crecimiento económico (Korkmaz 2015). Entre otras razones, porque dicho proceso se ve mediado por la acumulación de capital, la cual depende del grado de inversión de la economía (Solow 1956, Lucas 1988, Aghion et al. 1998). En ese sentido, los bancos juegan un rol intermediario relevante al canalizar recursos ahorrados por los agentes, e.g., hacia proyectos de inversión. Por tanto, contracciones crediticias de parte de los bancos pueden producir estancamiento económico y perjudicar a sectores productivos dependientes del crédito (Korkmaz 2015, p.58).

El otorgamiento de crédito de parte de los bancos comerciales puede depender de distintos factores. Uno de ellos es la disponibilidad de liquidez bancaria. En ese sentido, el crédito bancario sirve como un canal *pivot* mediante el cual opera la política monetaria de los Bancos Centrales, para afectar sus objetivos inflacionarios o de crecimiento (Mishra & Burns 2017, p.56). Sin embargo, el otorgamiento de crédito depende también de factores como el riesgo. Esto porque los bancos penalizan a aquellos agentes que poseen menor capacidad de cumplir con sus obligaciones, generalmente mediante mayores tipos de interés (o mayores requerimientos de colateral), haciendo así menos atractivo el crédito (Malede 2014, p.110).

Dada la importancia del crédito en el proceso de crecimiento económico, los Bancos Centrales a menudo impulsan medidas de otorgamiento de liquidez en periodos de turbulencia económica, con el fin de mantener abierto el ‘grifo’ del crédito hacia sectores productivos, y mitigar así el impacto recesivo de cualquier *shock* económico negativo (Önder & Özyıldırım 2013). Este tipo de medidas se han evidenciado durante el periodo recesivo en Nicaragua después de la crisis de 2018. En particular, durante 2018 y 2021, se observó la flexibilización de liquidez, el relajamiento de encaje bancario y otras medidas dirigidas a garantizar la liquidez (y estabilidad) bancaria, y alentar el crédito. A pesar de ello, en ese periodo el crédito se contrajo en promedio cerca de 10 por ciento, luego de expandirse a tasas por encima de 20 por ciento entre 2002 y el primer trimestre de 2018.

Este estudio tiene como objetivo evaluar la potencial incidencia del riesgo crediticio en ese proceso contractivo del financiamiento bancario. Para ello, se parte de un modelo teórico simple, y se hace uso del método de Variables Instrumentales para tratar de superar la potencial endogeneidad entre riesgo

y crédito bancario. Dada la disponibilidad de instrumentos externos, el estudio se enfoca en el crédito dirigido al sector agrícola, donde se evidencia que el riesgo es un factor relevante explicando la contracción crediticia observada desde el segundo trimestre de 2018. Dicho efecto es decreciente a medida que los *shocks* afectan con mayor rezago. Por su parte, la liquidez posee una incidencia más estable en el tiempo sobre el otorgamiento de crédito, fungiendo como factor estructural.

El documento presenta la revisión de literatura en la sección 2. En la sección 3 se desarrolla el modelo teórico relacionado. La sección 4 presenta los aspectos metodológicos. Los resultados son presentados en la sección 5, mismos que se discuten en la sección 6. Finalmente se concluye en la sección 7.

2. Revisión de Literatura

Parte de la literatura teórica de crecimiento económico ha determinado que dicho proceso se ve influenciado por la acumulación de factores de producción, como capital (Solow 1956, Lucas 1988, Aghion et al. 1998). En ese proceso de acumulación de capital la inversión es determinante, y es en este contexto donde el crédito productivo funciona como catalizador, pues es el mecanismo mediante el cual se dirigen recursos desde los ahorrantes hacia los inversores con proyectos productivos (Korkmaz 2015). Dichos proyectos pueden aumentar la productividad de los factores de producción, y con ello el crecimiento económico (Lucas 1988).

Dada la importancia del crecimiento económico en el desarrollo de los países, en general se fomenta el crédito con el fin de propiciar dicho proceso de crecimiento (Ojima & Ojima 2019). Así, los Bancos Centrales a menudo ejecutan diversas medidas dirigidas, e.g., a proveer liquidez a la banca, con el fin de garantizar que los recursos puedan ser distribuidos hacia sectores que requieren de financiación para ejecutar sus proyectos de inversión productiva (Alper et al. 2018). Esto porque el crédito es un canal fundamental mediante el cual se transmite la política monetaria de los Bancos Centrales (Mishra & Burns 2017).

Los Bancos Centrales pueden ‘mover’ su tasa de interés de política monetaria, para facilitar o dificultar el otorgamiento de liquidez a los bancos comerciales, lo que se puede transmitir a los usuarios de crédito bancario, afectando así el otorgamiento de crédito y su incidencia en el proceso de crecimiento económico, dada la relación entre la dinámica crediticia y la

actividad económica (Gertler & Karadi 2015, p.47). Con esto, los Bancos Centrales pueden en parte alcanzar su(s) objetivo(s) (ya sea inflacionarios y/o de crecimiento), a través del sistema bancario; particularmente mediante el canal del crédito.

Por otro lado, dado que el otorgamiento de crédito no depende sólo de factores de liquidez, luego de la Crisis Financiera Global de 2008-2009 (mediante los acuerdos de Basilea III), se ha observado que los gobiernos, reguladores y supervisores bancarios han promovido regulaciones u otro ordenamiento jurídico que permite a los bancos lidiar con factores como e.g., el riesgo de *default*. Ello dada sus consecuencias en periodos de turbulencia financiera y/o económica. El objetivo de dichas regulaciones no es sólo evitar la acumulación de vulnerabilidades en periodos expansivos del crédito, sino evitar que en periodos recesivos la falta de crédito sea un factor que profundice los efectos económicos negativos de *shocks* adversos (Honohan 2009). Ello con el fin de mantener adecuados niveles de liquidez y fortalecer la solvencia bancaria, lo que puede garantizar la estabilidad, no sólo de entidades, sino del sistema en su conjunto (véase: Lee & Lu 2015).

Existe mucha evidencia que busca evaluar el efecto del crédito en el crecimiento económico, considerando los mecanismos antes expuestos. A menudo los resultados suelen depender del desarrollo financiero de los países, donde se influye no sólo el crédito, sino otros aspectos como la profundidad del mercado financiero o de valores (Levine et al. 2000, Khan & Senhadji 2003, Bayraktar & Wang 2008, Ductor & Grechyna 2015, Ibrahim & Alagidede 2018, Beck & Levine 2004).

Korkmaz (2015) muestra que el crédito bancario posee efectos nulos en la inflación, pero afecta positivamente el crecimiento económico. Para Law & Singh (2014) y Ductor & Grechyna (2015), el crédito bancario tiene incidencia en el crecimiento económico hasta cierto umbral. Ductor & Grechyna (2015) analizando 101 países desarrollados y en vías de desarrollo, muestran que el desarrollo financiero afecta negativamente el crecimiento económico, cuando el mismo se expande de forma más acelerada que el crecimiento económico. El umbral que encuentran los autores es de 11 puntos porcentuales. Esto quiere decir que cuando el crédito crece 11 puntos porcentuales por encima del crecimiento económico, su aporte marginal (en el crecimiento) es negativo. Ello derivado del hecho que exceso de crédito puede producir burbujas, e.g., en precios de activos y derivar en crisis (Law & Singh 2014).

Según [Arcand et al. \(2015, p.105\)](#) y [Law & Singh \(2014, p.43\)](#), cuando el crédito bancario al sector privado sobre PIB supera el umbral de 100 por ciento, se evidencia efectos negativos de la profundidad del sistema financiero sobre el crecimiento económico. Esto indica que el efecto marginal de la expansión crediticia es positiva pero decreciente. En particular, [Law & Singh \(2014, p.43\)](#) muestran que un aumento de 1 por ciento en el crédito al sector privado, puede incrementar en 0.07 puntos porcentuales el crecimiento económico promedio en los países. Sin embargo, cuando se toma a los países con niveles máximos de crédito, el aporte marginal del crédito al crecimiento es menor (*Ibid*).

El grado de regulación bancaria puede definir el grado de otorgamiento de crédito por parte de los bancos ([Lee & Lu 2015](#)). [Cournède & Denk \(2015\)](#) explotan esta característica y analizan, para el caso de los países del G20, los cambios en el grado de adopción de distintos esquemas regulatorios, como instrumento para definir el grado de otorgamiento de crédito. Con esto encuentran que, con la composición del crédito dirigido a hogares y empresas en estos países, expansiones crediticias pueden ralentizar el crecimiento en lugar de expandirlo. [Cournède & Denk \(2015\)](#) destacan varios canales, pero una de las explicaciones es que la mayor parte de crédito bancario es de baja calidad, o se dirige hacia hogares y no a empresas productivas, estando en línea con lo que muestran [Sassi & Gasmi \(2014\)](#).

En periodos de turbulencia económica, el crédito bancario puede proteger la economía de un colapso mayor, o encaminarla hacia la recuperación ([Honohan 2009, p.230](#)). Según [Önder & Özyıldırım \(2013\)](#) esto se vuelve más evidente con la banca pública, pues estudiando el caso de Turquía, muestran que en periodos recesivos (o electorales), el crédito otorgado por bancos de propiedad estatal aumenta su participación en el mercado. Esto se asocia con un aporte positivo al crecimiento económico en periodos electorales, o menores contracciones económicas en localidades con mayor presencia de banca estatal en episodios de *stress*.

En línea con [Sassi & Gasmi \(2014\)](#) y [Cournède & Denk \(2015\)](#), [Banu \(2013\)](#) y [Panizza & Presbitero \(2014\)](#), señalan que el crédito dirigido al sector público no parece tener efecto en el crecimiento económico, lo que contrasta con el mayor aporte del crédito dirigido a los hogares/empresas ([Banu 2013](#)). En efecto, [Checherita-Westphal & Rother \(2012\)](#) evidencian que el endeudamiento público puede restringir el crecimiento, al producir

un efecto *crowding-out* de la inversión privada que no se ejecuta con el crédito que se dirige al gobierno. En ese sentido, al igual que en el sector privado, el endeudamiento público debe ser prudente para evitar restringir el crecimiento (Checherita-Westphal & Rother 2012, p.1402).

Dada la importancia del crédito en el crecimiento económico (Korkmaz 2015, Levine et al. 2000, Beck & Levine 2004), a menudo los Bancos Centrales (y Gobiernos) implementan medidas dirigidas a fomentarlo, e.g., mediante la inyección de liquidez o flexibilización de reservas bancarias. Esto, principalmente, en periodos de turbulencia económica donde los bancos tienden a sufrir *shocks* de liquidez y recortar el crédito (Chouchene et al. 2017, p.940). Además, el canal del crédito en la operatoria de la política monetaria, hace que decisiones del Banco Central lo puedan afectar directa o indirectamente, incidiendo así en la actividad productiva y/o la inflación.

Mishra & Burns (2017) muestran que la política monetaria tiene efectos persistentes en el otorgamiento de crédito, pero *shocks* de liquidez afectan el crédito con rezago. En particular, el efecto de estos *shocks* se observa después de 9 meses. Por su parte, $\frac{1}{3}$ del cambio en la liquidez bancaria (derivado de *shocks* en la política monetaria), se traduce en aumento del crédito. Sin embargo, este efecto opera después de 6 a 9 meses (Mishra & Burns 2017, p.67). Para Gertler & Karadi (2015) ‘modestos’ movimientos en la tasa de política monetaria, pueden generar ‘importantes’ cambios en el costo de intermediación bancaria, lo cual influye directamente en el otorgamiento de crédito. Esto porque movimientos en las tasa de política monetaria generan una prima por plazo y un incremento en el *spread* crediticio de los bancos, dadas las fricciones o imperfecciones del mercado de crédito (Gertler & Karadi 2015, p.44).

Para Alper et al. (2018), aumentos en la liquidez bancaria mediante la flexibilización de reservas técnicas de liquidez (o coeficiente de encaje), puede efectivamente aumentar la oferta de crédito de los bancos. Este tipo de medidas son muy utilizadas, sobre todo, en episodios de *stress* económico, y funcionan como un sustituto imperfecto de los depósitos bancarios o la liquidez inyectada por parte de la Banca Central (Alper et al. 2018, p.818). Esto es consistente con lo que señalan Bowman et al. (2015).

A pesar del aparente efecto de la política monetaria sobre el otorgamiento de crédito, existe evidencia sugerente que cuando la política monetaria se

mantiene ‘relajada’ por mucho tiempo, puede motivar la toma de riesgos por parte de los bancos (véase e.g., [Altunbas et al. 2010](#), [De Nicolò et al. 2010](#), [Lucchetta 2007](#), [Chen et al. 2017](#)). [Chen et al. \(2017\)](#) muestran, para más de 1,000 bancos en 29 economías emergentes, que un aumento de 1 por ciento en la tasa de política monetaria, se asocia con un aumento de 1 o 2 por ciento del riesgo bancario¹. En ese sentido, los Bancos Centrales deberían tomar en consideración los potenciales efectos de la política monetaria sobre la toma de riesgos de los bancos comerciales, y su potencial impacto en las perspectivas económicas y financieras a mediano-largo plazo, derivadas e.g., de los riesgos que pueden surgir por la alta exposición crediticia ([Altunbas et al. 2010](#), p.29).

El riesgo crediticio puede ser derivado de la exposición crediticia (e.g., al concentrar activos en un sector, [Honohan \(2009\)](#)), pero a su vez, el riesgo puede afectar el otorgamiento de crédito ([Serrano 2021](#)). Esto último es muy importante, dado que, se ha evidenciado que el otorgamiento de crédito no sólo depende de factores de liquidez. No obstante, su evaluación causal se vuelve compleja dada la dirección de la causalidad entre el crédito y el riesgo crediticio ([Serrano 2021](#), p.4). Si bien existen distintas aproximaciones al riesgo crediticio (e.g., [Altunbas et al. 2010](#)), gran parte de la literatura empírica toma como base los créditos en mora o *Non-Performing Loans* ([Cucinelli 2015](#), [Casabianca 2020](#), [Huljak et al. 2020](#), [Serrano 2021](#))².

Una de las preguntas más importantes acerca del efecto del riesgo crediticio, es si éste afecta el otorgamiento de crédito. [Huljak et al. \(2020\)](#) intentan responder a esta pregunta haciendo uso de modelos de Vectores Auto-regresivos (VAR), explotando la característica de los créditos en mora, los cuales tienden a determinarse en ese estado después de 3 meses (o 90 días). Dada esa particularidad temporal, encuentran que *shocks* exógenos que aumentan los créditos en mora, tienden a deprimir el otorgamiento de crédito bancario ([Huljak et al. 2020](#), p.6). Este efecto es consistente con lo que encuentra [Casabianca \(2020\)](#), quien muestra que esos *shocks* generan efectos en la cartera crediticia de los bancos, incluso 2 años después de que ocurren. Ello indica que luego que los bancos perciben el aumento del riesgo crediticio, los mismos adoptan una posición más conservadora en su cartera ([Casabianca 2020](#), p.45).

¹El riesgo es medido como: $riesgo_{it} = \frac{ROA_{it} + EA_{it}}{\sigma(ROA_{it})}$. ROA_{it} es el retorno sobre activos y EA_{it} es la ratio de *equity* sobre activos. $\sigma(ROA_{it})$ es la desviación estándar del ROA.

²El Banco Central Europeo los define como préstamos con 90 días o más de impago.

Serrano (2021, p.15) evidencia que el riesgo crediticio (medido por la proporción de préstamos en mora en la cartera total), representa una carga para los bancos en términos de expansión de su cartera. En particular, los bancos con menor exposición a créditos con altas probabilidades de *default*, tienden a aumentar más su participación de mercado, comparado con aquellos bancos en problemas durante episodios de *stress* o crisis (Cucinelli 2015). Esto es natural, dado que el riesgo crediticio puede suponer la materialización de problemas de liquidez en los bancos, lo que puede, incluso, derivar en problemas de solvencia (véase Lee & Lu 2015).

Otro efecto relevante que evidencian Huljak et al. (2020, p.6), es que *shocks* exógenos de riesgo crediticio, pueden reducir el crecimiento económico, debido a que dichos *shocks* perjudican el ‘originamiento’ de crédito. Adicionalmente, el efecto de estos *shocks* tiene incidencia sobre precios de activos inmobiliarios. Esto porque los bancos tienden a reducir el crédito mayormente en sectores relacionados con la construcción, pues, lo que se ha evidenciado en las últimas dos décadas, es que la mayor parte de las crisis financieras e.g., en economías desarrolladas, se han originado en este sector (véase: Brunnermeier 2009, Honohan 2009).

Uno de los mecanismos por los que aumentos exógenos en el riesgo crediticio afecta el otorgamiento de crédito, es porque los bancos internalizan dicho riesgo aumentando los tipos de interés (Huljak et al. 2020, p.11). Dado que esto supone también mayor costo de ‘fondeo’ (Bredl 2018, p.35), hace de esa forma menos atractivo el crédito. Esto a su vez, puede generar un *feedback-loop*, en el cual mayores tipos de interés pueden aumentar el riesgo de impago. Sin embargo, Siddiqui et al. (2012) muestran que, al menos la volatilidad de las tasas de interés, no aumenta el riesgo de que los créditos incurran en mora o no sean pagados, y por tanto, supongan un mayor riesgo crediticio a los bancos.

Tanto Messai & Jouini (2013) como Ghosh (2015), estudian los determinantes del riesgo crediticio, donde muestran que, a nivel macroeconómico, los factores que más inciden son el crecimiento económico y el desempleo. En Estados Unidos, en particular, el precio de activos inmobiliarios es un determinante importante en la reducción del riesgo crediticio, dado que a menudo los créditos son originados con tipos de interés variable, donde el activo inmobiliario funge como colateral. Ello implica que los individuos pueden protegerse de *shocks* adversos, e.g., en su renta, si los precios de activos son elevados, lo que puede evitar

que incurran en problemas de impago de sus obligaciones (Ghosh 2015, p.96). En la euro-zona, Dimitrios et al. (2016) estiman que la brecha del producto, y, sobre todo, los impuestos personales a la renta, pueden aumentar significativamente el riesgo crediticio o de impago. Por tanto, esos factores pueden también limitar el originamiento de crédito y alimentar el *loop* descrito.

Dado lo anterior, queda claro que las dinámicas en el sector bancario, y en particular del crédito, pueden dificultar la identificación de efectos en una vía, e.g., del riesgo crediticio sobre el originamiento de crédito, dado no sólo por problemas de primera y segunda vuelta (*feedback-loops*), sino por temas de endogeneidad en las variables que se suelen usar para evaluar los efectos de interés de este tipo de relaciones (véase: Serrano 2021, p.4). De ese modo, el uso de estrategias de identificación es clave para determinar con mayor confiabilidad la magnitud y dirección de este tipo de vínculos.

3. Modelo

En este estudio se desarrolla un modelo simple de elección discreta, en el cual se incorporan decisiones bancarias de otorgamiento de crédito y de inversión, ajustando el análisis al modelo de transporte desarrollado por Train & McFadden (1978).

El modelo describe la función de utilidad U de un banco i en el periodo t , que depende de los beneficios derivados de otorgar crédito B_t , los beneficios de invertir B_t^* , así como de otros ingresos derivados del otorgamiento de crédito Ω_t . Así, la función a maximizar es:

$$\begin{aligned} & \underset{B_t, B_t^*, \Omega_t}{\text{máx}} && U(B_t, B_t^*, \Omega_t) \\ & && B_t = r \times L_t \\ \text{s.a:} & && B_t^* = r^* \times I_t \\ & && \Omega_t = \omega \times L_t \\ & && r, r^*, \omega \geq 0 \end{aligned} \tag{1}$$

En (1), r representa el tipo de interés activo del banco, r^* el retorno de las inversiones y ω es un beneficio derivado del originamiento de créditos, distinto de r^3 .

³Aquí, ω puede representar cargos, comisiones u otro tipo de ingreso dependiente del volumen de crédito.

En términos específicos, el volumen de crédito del banco (L_t), puede ser definido como:

$$L_t = D_t + \rho \times L_{t-1} + \epsilon \quad (2)$$

Donde: D_t son las disponibilidades bancarias, que pueden incluir depósitos del público y otras tenencias de efectivo. Se debe notar que D_t no depende de L_t , porque es razonable pensar que el crédito del banco (a estricto rigor) debería de originarse con los recursos captados del público, no obstante, eso no hace que dichos recursos incrementen a medida que el banco otorga más crédito. También se podría considerar el apalancamiento, pero se omite por simplicidad.

Por su parte, ρ representa un parámetro de riesgo crediticio, el cual depende efectivamente de L_t (rezagado), dado que, en este caso se toma como referencia los *Non-Performing Loans*, una medida de riesgo bastante estándar en la literatura, la cual puede afectar decisiones de otorgamiento de crédito con rezago (*ex-post*), dada su naturaleza de medición (Huljak et al. 2020). Si bien estos créditos se definen luego de 3 meses, se supone un sólo periodo por simplicidad. Finalmente, ϵ representa un *shock* exógeno al banco que no depende del otorgamiento de crédito, pero que lo afecta directa o indirectamente⁴.

Cabe destacar que: $-1 < \rho < 1$. De ese modo, cuando $L_t \rightarrow \infty$, entonces $\rho \rightarrow -1$, lo que hace que ρ funcione como contrapeso del otorgamiento excesivo de crédito, mismo que no está libre de riesgos de impago. El límite superior de ρ , indica que puede haber un escenario extremo en el cual el banco puede perder toda su cartera, al haber un riesgo total de impago, pudiendo quebrar. Por el contrario, si $L_t \rightarrow 0$, entonces $\rho \rightarrow 0$, pues al no haber originamiento de crédito, entonces el banco no corre riesgo (o muy poco) de impago de activos con un valor ‘ínfimo’⁵. En este caso, ρ puede tomar el valor de 1, para garantizar que, en el límite, L_t no se reduzca a cero en condiciones ‘normales’.

⁴Puede incluir *shocks* provenientes de la economía real o incluso expectativas del banco.

⁵Si $L_t = 0$, entonces el banco ‘no existiría’, al suponer que no puede sustituir perfectamente el crédito por inversiones. En ese caso, el problema pierde sentido, pues $\rho = 0$.

Dado lo anterior, B_t puede ser reescrito como en (3):

$$B_t = r(D_t + \rho \times L_{t-1} + \epsilon) \quad (3)$$

Dado que el banco posee disponibilidades que puede dirigir hacia el otorgamiento de crédito o la inversión, existe sustituibilidad entre ambas decisiones. Así, I_t puede escribirse como en (4), donde ν representa un factor no dependiente de la inversión que puede afectarla directa o indirectamente.

$$I_t = D_t - L_t + \nu \quad (4)$$

Se supone que, para realizar las decisiones de inversión, el banco solamente considera el volumen crediticio otorgado, pero no considera, por ejemplo, el riesgo que afectó dicho volumen crediticio. Esto porque, en el modelo, la inversión garantiza solamente sustituibilidad de la asignación de los recursos del banco. De ese modo, B_t^* puede reescribirse como:

$$B_t^* = r^*(D_t - L_t + \nu) \quad (5)$$

Considerando la ecuación (3) y (5), la función de utilidad puede expresarse como en (6).

$$\max_{B_t, B_t^*, \Omega_t} U[\underbrace{r(D_t + \rho \times L_{t-1} + \epsilon)}_{B_t}, \underbrace{r^*(D_t - L_t + \nu)}_{B_t^*}, \underbrace{\omega L_t}_{\Omega_t}] \quad (6)$$

Notar que Ω_t no incorpora ρ , dado que el banco obtiene estos ingresos solamente por el nuevo volumen de crédito originado, así que ω no varía en dependencia del costo o del riesgo de dicho crédito (originado). En un caso más simple, Ω_t podría ser considerado una constante, con lo que no influenciaría la utilidad del banco, ni las decisiones de crédito o inversión.

Tomando en consideración (6), se puede partir por analizar el efecto marginal que aporta el otorgamiento de crédito a la utilidad del banco. Esto es:

$$\frac{\partial U}{\partial L_t} = \frac{\partial U}{\partial B_t} \frac{\partial B_t}{\partial L_t} + \frac{\partial U}{\partial B_t^*} \frac{\partial B_t^*}{\partial L_t} + \frac{\partial U}{\partial \Omega_t} \frac{\partial \Omega_t}{\partial L_t} = 0 \quad (7)$$

De (7), se obtiene que:

$$\frac{\partial U}{\partial L_t} = \frac{\partial U}{\partial B_t}(r\rho) + \frac{\partial U}{\partial \Omega_t}(\omega) = \frac{\partial U}{\partial B_t^*}(r^*) \quad (8)$$

A partir de (8)⁶, se puede observar que el banco percibe una condición de indiferencia de asignación de los recursos. Esto porque la utilidad marginal total de otorgar crédito debe ser igual a la utilidad marginal de invertir.

Algo que se debe destacar es que la utilidad marginal del banco derivada de otorgar crédito se ve influenciada positivamente por r (sin límite), pero de forma negativa por ρ , pues a medida que $\rho \rightarrow -1$, entonces el banco posee activos extremadamente riesgosos. Ello indica que la condición de $\frac{\partial U}{\partial B_t}$ no puede ser explosiva, pues se limita en ρ .

La condición de indiferencia de asignación de recursos de (8), implica que:

$$\frac{\partial U}{\partial I_t} = \frac{\partial U}{\partial B_t^*}(r^*) \quad (9)$$

De (6) se puede mostrar que existe una condición marginal de sustitución entre las decisiones de crédito e inversión, derivada de las condiciones de disponibilidades de recursos del banco, donde el ‘precio’ relativo de cada decisión refiere a los tipos de interés.

$$\frac{\partial U}{\partial D_t} = \frac{\frac{\partial U}{\partial B_t}}{\frac{\partial U}{\partial B_t^*}} = -\frac{r^*}{r} \quad (10)$$

Para analizar de forma paramétrica la expresión derivada en (8), se supone una función de utilidad del tipo Cobb-Douglas, misma que a través de α permite analizar esa sustituibilidad de factores, los cuales en este caso toman la forma de los beneficios derivados de las decisiones de crédito e inversión. Así:

$$U = \Omega_t B_t^\alpha B_t^{*1-\alpha} \quad (11)$$

Transformando la expresión (8), se tiene que:

$$\frac{\partial U}{\partial L_t} = (r\rho) + \frac{\frac{\partial U}{\partial \Omega_t}}{\frac{\partial U}{\partial B_t}}(\omega) = \frac{\frac{\partial U}{\partial B_t^*}}{\frac{\partial U}{\partial B_t}}(r^*) \quad (12)$$

Al tomar las derivadas parciales⁷ de la función de utilidad y al sustituir el resultado en la ecuación (12) resulta que:

⁶Para que se cumpla la expresión de (8), es necesario que L_t sea monótonamente creciente. De ese modo, la pendiente en L_t es igual que en L_{t-1} .

⁷Aquí: $\frac{\partial U}{\partial B_t} = \alpha \Omega_t B_t^{\alpha-1} B_t^{*1-\alpha}$. Del mismo modo, $\frac{\partial U}{\partial \Omega_t} = B_t^\alpha B_t^{*1-\alpha}$. Asimismo, $\frac{\partial U}{\partial B_t^*} = (1-\alpha)\Omega_t B_t^\alpha B_t^{*-\alpha}$.

$$\frac{\partial U}{\partial L_t} = (r\rho) + \frac{B_t^\alpha B_t^{*1-\alpha}}{\alpha \Omega_t B_t^{\alpha-1} B_t^{*1-\alpha}}(\omega) = \frac{(1-\alpha)\Omega_t B_t^\alpha B_t^{*-\alpha}}{\alpha \Omega_t B_t^{\alpha-1} B_t^{*1-\alpha}}(r^*) \quad (13)$$

Al simplificar (13):

$$\frac{\partial U}{\partial L_t} = (r\rho) + \frac{B_t}{\alpha \Omega_t}(\omega) = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) \frac{B_t}{B_t^*}(r^*) \quad (14)$$

Considerando las definiciones iniciales de B_t , B_t^* y Ω_t , se tiene que:

$$\frac{\partial U}{\partial L_t} = (r\rho) + \frac{rL_t}{\alpha \omega L_t}(\omega) = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) \frac{rL_t}{r^* I_t}(r^*) \quad (15)$$

$$\frac{\partial U}{\partial L_t} = (r) \left(\rho + \frac{1}{\alpha}\right) = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) \frac{L_t}{I_t}(r) \quad (16)$$

Así, la ecuación (17) refleja de forma paramétrica el aporte marginal del otorgamiento de crédito a la función de utilidad.

$$\frac{\partial U}{\partial L_t} = \left(\frac{\alpha\rho + 1}{1-\alpha}\right) = \frac{L_t}{I_t} \quad (17)$$

En términos generales:

$$\frac{\partial U}{\partial L_t} = \left(\frac{\alpha\rho + 1}{1-\alpha}\right) - \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right) = 0 \quad (18)$$

Al considerar un caso particular donde $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ es 1, o sea, que la participación del crédito y la inversión en la función de utilidad es la misma, se observa que la utilidad derivada del otorgamiento de crédito es positiva y se define sólo por el efecto de ρ . En el extremo, si $\alpha \rightarrow 1$, donde $\rho \rightarrow -1$, entonces la utilidad puede ser negativa. Ello porque la concentración de activos puede suponer mayor riesgo. Por su parte, si $\alpha \rightarrow 0$, entonces la utilidad derivada del otorgamiento de crédito se vuelve nula y el banco sólo percibe utilidad de invertir.

Lo que refleja la ecuación (18), es que el aporte marginal de utilidad del otorgamiento de crédito bancario, se define en función del parámetro de sustitución de la decisión de asignación de los recursos hacia inversión o crédito (α), y del parámetro que identifica el riesgo de crédito (ρ). El resultado es llamativo, dado que la tasa de interés r parece no afectar dicho aporte marginal según la modelación y los supuestos planteados. Esto parece

poco razonable en primera instancia, pero podría indicar que ρ incluye implícitamente a r . No obstante, esto no se prueba en el planteamiento. Lo que se puede concluir, es que es el riesgo el que determina el otorgamiento de crédito (en este modelo), y, consecuentemente, su aporte marginal a la utilidad del banco.

A nivel macroeconómico, se observa que, por ejemplo, dos países con un nivel de desarrollo relativamente similar como Chile y Argentina, poseen una profundidad de su mercado financiero muy distinta, en particular en lo que respecta al crédito privado como porcentaje de su Producto Interno Bruto (PIB). Datos del Banco Mundial, indican que entre Chile y Argentina la diferencia del [crédito privado a PIB](#), ha sido hasta de 100 puntos porcentuales en los últimos años. Esto a pesar que en Argentina desde 2010 hasta 2017 la [tasa de interés real](#) ha sido negativa (-6.9%), mientras que en 2018 y 2019 en Argentina esa tasa fue entre 3 y 5 veces superior que en Chile. Esto pareciera indicar que la tasa de interés no define el grado de otorgamiento crediticio a nivel agregado. A pesar que ello no representa un análisis causal, ofrece ciertos elementos para pensar que el otorgamiento de crédito podría verse influenciado mayormente por factores de riesgo, siendo que Argentina tiende a presentar mayores episodios de turbulencia e.g., económica y/o financiera, cuando se compara con su contraparte, Chile.

4. Aspectos Metodológicos

4.1. Datos

Para abordar la pregunta de investigación del estudio, se utilizan datos de la cartera de créditos dirigida al sector agrícola de parte del sistema bancario de Nicaragua. Los datos poseen periodicidad mensual y se extienden desde enero 2008 hasta enero 2021. Los mismos han sido obtenidos de la [Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras \(SIBOIF\)](#), así como del [Banco Central de Nicaragua \(BCN\)](#). Empíricamente se incluyen distintas medidas de la variable de interés (otorgamiento de crédito), pero principalmente la variable se analiza como *ratio* de la cartera total de los bancos, con el fin de estudiar su dinámica de forma relativa.

La variable de riesgo que se usa en el estudio, refiere a lo que la SIBOIF denomina en su [glosario de indicadores financieros](#) como '*riesgo de crédito*' o '*índice de morosidad*', el cual se mide como la totalidad de créditos vencidos y en cobro judicial sobre la cartera bruta de créditos. Cabe destacar que

esta medida es una aproximación a los *Non-Performing Loans* (o cartera en mora), la cual posee alta probabilidad de ser impagable luego de 90 días de su vencimiento.

Debido a que en este estudio se sigue la estrategia empírica de Variables Instrumentales (descrita en la sección 4.2), se utilizan datos de distintos instrumentos externos. Al trabajar con el crédito otorgado al sector agrícola, se consideran instrumentos exógenos a dicho sector, por lo cual se incorporan datos mensuales de precios internacionales de materias primas como el café o el maní⁸, pues en la matriz de exportaciones de bienes agrícolas de Nicaragua, estos productos tienen una ponderación importante. Por ejemplo, datos del BCN indican que desde 1994 el café ha representado el 52 por ciento de las exportaciones agrícolas, mientras que el maní ha supuesto casi el 20 por ciento. Eso podría sugerir que *shocks* exógenos a precios de estos productos, pueden tener importantes implicancias en ingresos de los agricultores que exportan, y a nivel interno dado el potencial *pass-through* de precios internacionales a precios locales.

Por otra parte, otros instrumentos usados refieren a variables climatológicas. Esto porque el sector agrícola nicaragüense es muy vulnerable, y depende fuertemente de estas condiciones para garantizar la producción (Ramírez et al. 2010, p.25). Los datos que se utilizan son indicadores de huracanes y sequías en el país. Para eso, se hace uso de *Google Trends*, en particular para la búsqueda de las palabras clave: ‘huracán’ y ‘sequía’ en Nicaragua.

Adicionalmente, en el análisis se incorporan datos de variables que pueden ser relevantes explicando el otorgamiento de crédito (variable de interés), según la literatura empírica. En ese sentido, se utiliza un indicador de liquidez bancaria el cual se mide como la *ratio* de disponibilidades sobre las obligaciones bancarias. Se incorpora también la tasa de crecimiento del Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE), publicado por el BCN, con el cual se busca recoger las condiciones macroeconómicas y su influencia en la dinámica crediticia de los bancos, y otros indicadores de interés.

Dada la periodicidad mensual de las series de datos, algunas son suavizadas mediante una metodología de Media Móvil MA(9,1,1), con la que se retira el componente estacional y la excesiva volatilidad de las mismas (Figura A1). Del mismo modo, en el análisis las variables son utilizadas en términos logarítmicos, o en tasas de crecimiento (interanual), según corresponda. En la

⁸Datos de St. Louis FRED.

Tabla A1 se presenta mayor detalle de las variables utilizadas en el estudio⁹.

4.1.1. Estadísticas Descriptivas

La Tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas, donde se puede observar que el crédito agrícola representa 9.3 por ciento del crédito total. Esto ha incrementado en los últimos años, puntualizando 10 por ciento en 2021. Molina et al. (2015, p.5) destacan que el sector agrícola aporta cerca del 20 por ciento del valor agregado en el país, en el que se concentra cerca del 30 por ciento de la mano de obra¹⁰. De ese modo, el sector es representativo por su partición sectorial en la economía nicaragüense.

Según datos del Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO), cerca del 25 por ciento de los productores agrícolas recibían alguna fuente de financiamiento formal en 2010 (Molina et al. 2015, p.8)¹¹. Sin embargo, es razonable pensar que dicho porcentaje podría ser superior actualmente, al considerar que el país estaba inmerso en una crisis durante el levantamiento del censo. En ese año, el crédito bancario agrícola se dirigió en mayor medida a productores/empresas medianas y grandes. Los bancos financiaron más del 22 por ciento de los créditos hacia productores pequeños, medianos y grandes (véase: Molina et al. 2015, p.9), dirigiendo el 38.5 por ciento del crédito a grandes productores¹².

En términos agregados se observa que la cartera de crédito agrícola en riesgo (créditos vencidos y en cobro judicial) es bastante alta (véase la Tabla 1). Si bien estos créditos en riesgo representan solamente el 1.3 por ciento de la cartera total del sistema bancario en el periodo analizado (2008M1-2021M1), en términos de la cartera agrícola, dichos créditos suponen que casi el 16 por ciento de la cartera a este sector posee algún problema en su recuperación, estando por encima del promedio de la cartera riesgosa del sistema bancario nicaragüense.

⁹La Figura A1 presenta gráficamente las variables principales, y la Figura A2 muestra gráficamente los instrumentos.

¹⁰Según información del Instituto Nicaragüense de Información de Desarrollo (INIDE).

¹¹Esto indica que el grado de apalancamiento de los productores es relativamente alto, con lo que, *shocks* a la producción pueden afectar la capacidad de pago, pudiendo impactar el otorgamiento de crédito agregado.

¹²Pequeños productores: de 4.1 a 10 manzanas. Medianos: de 10.1 a 50 manzanas. Grandes: más de 50.

TABLA 1: Estadísticas Descriptivas

Variable	Obs.	Media	Desv. Est.	Mín.	Máx.
Cartera Total ^α	157	92,425.1	41,323.2	40,316.1	165,455.0
Cartera Agrícola ^α	157	8,525.7	3,552.7	2,849.4	14,697.6
Crecimiento Cartera Agrícola ^β	145	11.5	14.2	-21.8	48.0
Cartera Agrícola en Riesgo ^α	157	1,332.9	1,278.1	119.4	5,081.7
Crecimiento Cartera en Riesgo ^β	145	36.0	85.6	-70.7	306.8
Ratio Cartera Agrícola y Total ^β	157	9.3	1.1	7.6	12.1
Ratio Cart. Agri. en Riesgo y Total ^β	157	1.3	0.7	0.3	3.3
Crecimiento del IMAE ^β	157	2.6	4.2	-7.6	8.8
Ratio Disp. y Oblig. ^β	157	35.2	5.7	29.4	48.5
Precio Internacional Café ^γ	157	168.1	38.0	127.3	284.3
Precio Internacional Maní ^ρ	157	1,519.3	355.1	1,109.9	2,489.3
Precio Internacional Soja ^ρ	157	457.1	77.0	363.1	629.9
Índice Huracán	157	4.0	12.1	0.0	100.0
Índice Sequía	157	0.9	1.7	0.0	14.0

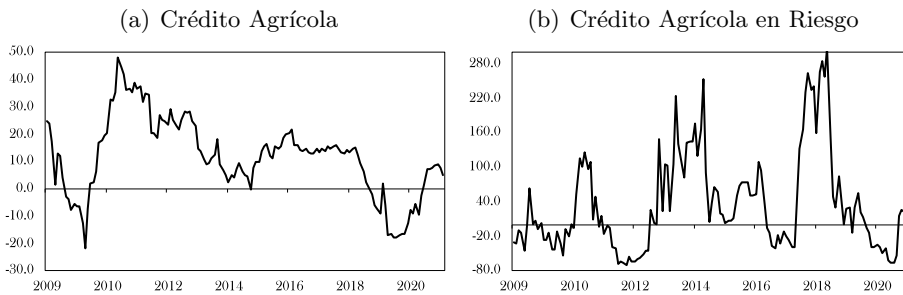
Nota:– Véase la Tabla A1 para más detalle sobre descripción de las variables. ^α representa millones de córdobas. ^β expresado en porcentaje. ^γ centavos de dólar por libra. ^ρ dólares por tonelada. Fuente: Elaboración propia.

La cartera agrícola ha crecido en promedio 11.5 por ciento en el periodo estudiado, siendo similar al crecimiento de la cartera total (11.1%), y ha evidenciado tasas de crecimiento máximas y mínimas similares al promedio del sistema bancario, pero lo notable es que se observan tasas mínimas y máximas más volátiles en cuanto a la cartera en riesgo del sector. En el periodo analizado, se registran meses con fuertes caídas de esta categoría de hasta 70.7 por ciento, sin embargo, también se han observado eventos en los que la cartera agrícola en riesgo ha crecido (anualmente) hasta 306.8 por ciento, lo que indica un cambio interanual de hasta 4 veces (Figura 1). Esa variabilidad puede ser indicativo del riesgo subyacente en el sector y su eventual impredecibilidad, al depender fuertemente de factores exógenos, como fenómenos climatológicos o condiciones externas de precios (véase [Ramírez et al. 2010](#)).

En los últimos 15 años, Nicaragua ha sufrido tres importantes *shocks*, derivados de factores: financieros, sociales y sanitarios (Figura A1). Por un lado, la Crisis Financiera Global de 2008-2009, se traspasó a Nicaragua principalmente por medio de su conexión comercial con Estados Unidos, país donde se originó la crisis (véase: [Brunnermeier 2009](#)). Así, entre 2009 y 2010, este evento se asoció con una *ratio* de disponibilidades con respecto a las obligaciones bancarias de 38 por ciento, misma que superó el nivel promedio de 35.2 por ciento observado en el periodo analizado (véase Tabla 1). Este fenómeno también se observó después de la crisis de 2018. Así,

e.g., entre mayo de 2018 y enero de 2021, la ratio de disponibilidades y obligaciones ha ascendido a 44 por ciento, alcanzando niveles máximos desde 2002. Esto indica que en periodos de *stress*, la banca tiende a ‘atesorar’ liquidez de forma precautoria (véase: Lee & Lu 2015). Si bien esa liquidez puede garantizar la protección de los bancos ante posibles problemas (e.g., salidas masivas de depósitos), en términos de activación crediticia, cabe cuestionarse si aumentos de esa liquidez, *per se*, pueden ser suficientes para el fomento del crédito en episodios turbulentos.

FIGURA 1: Crecimiento Crédito y Cartera Agrícola en Riesgo



Nota:– Tasa de crecimiento anual.

Fuente: Elaboración propia, datos del BCN y SIBOIF.

4.1.2. Correlaciones Estadísticas

La Tabla 2 presenta la matriz de correlaciones de los datos, donde se puede observar que existe una marcada y significativa correlación entre la cartera de crédito agrícola y la cartera en riesgo¹³. En particular, dicha correlación (-0.33), es negativa y significativa al 1 por ciento. Ello indica que, en términos de correlaciones, existe un co-movimiento opuesto entre ambas variables, algo razonable si se piensa que a mayor riesgo, lo natural sería una reducción del crédito dado que ese riesgo se internaliza en mayores tasas de interés, lo que puede hacer menos atractivo el crédito (sección 3). Además, en la medida que la cartera en riesgo aumenta, las entidades deben aprovisionar más recursos por esos créditos, lo que también puede incidir en el originamiento de nuevos préstamos (Bouvatier & Lepetit 2008, p.514)¹⁴. No obstante, esto no se puede sostener analizando solamente correlaciones.

¹³ Ambas como porcentaje de la cartera total.

¹⁴ Según Bouvatier & Lepetit (2008) las provisiones suelen ser procíclicas, reduciendo el crédito en periodos de crisis, cuando la cartera se deteriora.

Por otro lado, se observa que, e.g., el crecimiento de la actividad económica posee una correlación positiva con el crédito agrícola (como porcentaje del total). Esto podría indicar que en episodios de auge, se dirigen más recursos al sector, dado que ambas variables poseen un co-movimiento directo. Algo similar sucede con el indicador de disponibilidades bancarias, aunque ésta variable no posee correlación significativa con la cartera agrícola. Por su parte, los precios de *commodities* poseen una fuerte correlación directa con el crédito agrícola, lo que podría ser señal que ante aumentos de precios de las materias primas, se tiende a expandir el crédito a este sector, e.g., dada la eventual mayor capacidad de pago de los productores que exportan. No obstante, ello debe ser analizado con mayor detalle.

TABLA 2: Matriz de Correlaciones

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(1)Cart. Agrícola ^a	1.00								
(2)Cart. Ag. en Riesgo ^b	-0.33**	1.00							
(3)Crec. Anual IMAE	0.31**	-0.78**	1.00						
(4)Ratio Disp. y Oblig.	0.10	0.72**	-0.61**	1.00					
(5)Log. Precio Café [†]	0.63**	-0.41**	0.59**	0.00	1.00				
(6)Log. Precio Maní [†]	0.61**	-0.23**	0.42**	-0.08	0.36**	1.00			
(7)Log. Precio Soja [†]	0.55**	-0.58**	0.64**	-0.44**	0.43**	0.61**	1.00		
(8)Log. Ind. Huracán [†]	-0.17*	0.08	-0.02	-0.01	-0.10	0.04	-0.06	1.00	
(9)Log. Ind. Sequía [†]	-0.03	0.07	-0.08	0.11	0.04	-0.21*	-0.26**	0.14*	1.00

Nota: [†] Indica que las variables están expresadas en términos logarítmicos. ^a Ratio de cartera agrícola y total. ^b Ratio de cartera agrícola en riesgo y total. **, * Significancia estadística al 1% y 10%, respectivamente. Véase la Tabla A1 para más detalle sobre descripción de las variables.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al indicador de riesgo, se observa que el crecimiento de la actividad económica posee una correlación negativa. Esto podría sugerir que a medida que las condiciones económicas son favorables, los productores podrían tener mayor capacidad de cubrir sus obligaciones financieras, lo que puede reducir el deterioro de la cartera. Con respecto a este indicador, se observa que posee una fuerte relación directa con el indicador de disponibilidades. Esto puede sugerir que existe una relación que podría ir de disponibilidades a riesgo, dado que cuando las disponibilidades tienden a cero, ello debería hacer que el crédito tienda a cero (al igual que el riesgo), como se mostró en la sección 3.

Por su parte, los precios de materias primas muestran una marcada (y significativa) relación negativa con el indicador de riesgo del crédito agrícola. Ello podría sugerir que las condiciones externas de precios de materias primas inciden en la capacidad de cubrir obligaciones de parte

de los productores agrícolas. Se debe destacar que los indicadores de *shocks* exógenos climatológicos, no poseen correlación significativa con el riesgo crediticio agrícola. Algo que pudo no ser esperable *a priori*, dada la dependencia del sector a este tipo de condiciones (véase: [Ramírez et al. 2010](#)). Sin embargo, en ausencia de una estrategia empírica no es posible estimar y argumentar con confianza si dichas relaciones son válidas, dada la potencial endogeneidad presente en muchas de las variables analizadas.

4.1.3. Test de Precedencia Temporal

El *test* de precedencia temporal de [Granger \(1969\)](#), ofrece un indicativo del tipo de relación que existe entre las variables a lo largo del tiempo, más allá de una correlación estática ([Torres 2021](#)). El *test* evalúa si los resultados de una variable ‘A’ son útiles para ‘predecir’ otra variable ‘B’ en el tiempo ([Granger 1969](#)), por lo que prueba la precedencia temporal de una de las dos variables. A esto suele denominarse como ‘causalidad en el sentido de Granger’, y ciertamente dista del concepto de causalidad en un sentido estricto de causa-efecto, aunque suele ser más informativa que un análisis correlacional estático.

Los resultados del *test* se muestran en la Tabla 3, donde se observa que en el (muy) corto plazo, no existe una relación de causalidad (en el sentido de Granger), en una sola dirección. Considerando los rezagos 1 al 9, no se observa causalidad en ninguna vía entre el riesgo de la cartera agrícola y el otorgamiento de crédito al sector. Ello podría ser resultado del lapso de tiempo con el que se definen los créditos riesgosos (3 meses). Al considerar los rezagos del 9 al 18, con una confianza igual o superior al 90 por ciento, se rechaza la hipótesis nula que el riesgo crediticio agrícola no cause, en el sentido de Granger, a la cartera de crédito sectorial. Lo anterior significa que con más de 9 rezagos, es la cartera agrícola en riesgo la que precede temporalmente al crédito dirigido al sector. Esto es consistente con el análisis de la sección 3.

Si bien la prueba de causalidad de [Granger \(1969\)](#) ofrece mayor información que una correlación simple en los datos, ello no se puede interpretar en el sentido estricto de causalidad ([Torres 2021](#)). Esto porque solamente incorpora aspectos de temporalidad en el movimiento de las variables, sin considerar los fundamentos que dan origen a esos movimientos y los mecanismos subyacentes. Así, aunque el *test* provee mayor información que un análisis de correlaciones, dista de ofrecer resultados causales del efecto del

riesgo crediticio sobre el otorgamiento de crédito agrícola, o viceversa. Para esto, es preciso delimitar una estrategia empírica que permita lidiar con la potencial endogeneidad presente de las variables. Ello porque el mismo *test* de Granger (1969) indica que no hay una relación unidireccional entre las variables en el muy corto plazo, siendo un elemento sugestivo de presencia de endogeneidad, lo que puede complicar la estimación de relaciones que tengan una naturaleza causal.

TABLA 3: Test de Causalidad de Granger

Rezago (meses)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)	(18)
Riesgo \rightarrow Cartera [†]	0.89	0.68	0.77	0.65	0.47	0.33	0.16	0.22	0.07*	0.07*	0.01***	0.03**
Cartera \rightarrow Riesgo ^{††}	0.67	0.78	0.55	0.48	0.41	0.39	0.36	0.43	0.43	0.50	0.65	0.24

Nota: [†] Indica que el riesgo crediticio agrícola no causa, en el sentido de Granger, a la cartera agrícola. ^{††} Indica que la cartera agrícola no causa, en el sentido de Granger, al riesgo crediticio agrícola. La tabla presenta los *p-values* asociados con la prueba. Un *p-value* inferior a 0.05 indica el rechazo de la hipótesis nula con una confianza del 95%. Ambas variables representan porcentaje de la cartera total y fueron desestacionalizadas con el método Census-X12. Véase la Tabla A1 para más detalle sobre descripción de las variables. *, **, *** refleja significancia estadística al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Estrategia Empírica

Para evaluar la relación entre el otorgamiento de crédito agrícola ($Credito_t$) en el periodo t , y el riesgo crediticio de ese sector ($Riesgo_t$), en este estudio se utiliza la metodología de Variables Instrumentales en dos etapas (IV-2SLS). Para ello se usan distintos instrumentos ($Instrumento_t$), los cuales (se argumenta) son exógenos (véase la sección 4.2.1). Entre ellos se encuentran los precios internacionales de *commodities* como: café, maní o soja, dado que estos productos suponen cerca del 70 por ciento de los productos agrícolas de exportación de Nicaragua. Por otro lado, se contemplan factores climatológicos como huracanes o sequías, los cuales pueden afectar la producción del sector, al ser éste dependiente de dichos factores (Ramírez et al. 2010). Así, la ecuación de la primera etapa del método de IV-2SLS, se define como en (19):

$$Ri\hat{e}sgo_t = \alpha_1 + \beta_1 Instrumento_t + \delta_1 \Phi_t + \epsilon_{1t} \quad (19)$$

donde Φ_t representa una matriz de variables de control (que incluye factores de liquidez bancaria y macroeconómicos), y ϵ_{1t} es el error de la primera etapa. En la forma reducida del modelo (o segunda etapa), se tiene que el modelo a estimar es como en la ecuación (20), en la cual la variable $Ri\hat{e}sgo_t$ es la predicción tras la modelación del riesgo de la primera etapa. Así, el

coeficiente de interés de la segunda etapa es β_2 , el que, bajo los supuestos del modelo (descritos en 4.2.1), puede representar un efecto ‘causal’ del riesgo sobre el otorgamiento de crédito al sector agrícola.

$$Credito_t = \alpha_2 + \beta_2 Ri\hat{e}sgo_t + \delta_2 \Phi_t + \epsilon_{2t} \quad (20)$$

4.2.1. ¿Por qué los instrumentos?

La estrategia de Variables Instrumentales requiere del uso de instrumentos exógenos y externos al sistema para poder identificar efectos causales entre dos (o más) variables. Según [Cunningham \(2021\)](#), dentro de la estrategia se puede identificar (de forma exacta) un efecto, cuando el número de instrumentos es igual que el número de variables endógenas a instrumentalizar; mientras que se tiende a sobre-identificar el sistema cuando el número de instrumentos supera la unidad, al instrumentalizar una sola variable endógena. A menudo los estudios que hacen uso de la estrategia utilizan uno o más instrumentos, lo que tiene la ventaja de permitir realizar análisis de sensibilidad de los resultados, o en su efecto, evaluar la capacidad y propiedades de cada instrumento, o la validez en su conjunto. Este estudio busca explotar esa ventaja, al utilizar más de un instrumento en la búsqueda de cuantificar el efecto del riesgo crediticio sobre el otorgamiento de crédito (agrícola) en Nicaragua.

Para lidiar con la potencial endogeneidad¹⁵, la metodología requiere que los instrumentos cumplan con dos condiciones básicas: la de exogeneidad y la de relevancia. La primera condición indica que el instrumento no debe depender de las variables del sistema, y que dicho instrumento debe afectar a la variable de interés (otorgamiento de crédito), sólo a través de la variable a instrumentalizar (riesgo crediticio). En caso que existan otros potenciales canales, la estrategia podría invalidar de forma parcial el efecto encontrado. Cabe destacar que la condición de exogeneidad no puede ser comprobada de forma empírica y normalmente se sostiene de forma argumentativa. Por su parte, la condición de relevancia indica que el instrumento debe ser capaz de explicar ‘suficiente’ variación de la variable a instrumentalizar. A menudo eso refiere a una *rule-of-thumb* de un *F-Statistic* de la ecuación (19), superior a 10 ([Cunningham 2021](#)). Formalmente, las condiciones descritas pueden expresarse de la siguiente manera:

¹⁵Puede haber endogeneidad e.g., por causalidad reversa, dado que mayor riesgo puede influir en el otorgamiento de crédito de parte de los bancos, pero niveles excesivos (o exposición) de créditos hacia los agentes pueden también incrementar su riesgo, si estos reducen su capacidad de pago de deudas que no pueden asumir.

$$\begin{aligned} \text{Exogeneidad: } & Cov(\text{Instrumento}_t | \epsilon_{1t}) = 0 \\ \text{Relevancia: } & Cov(\text{Instrumento}_t | \hat{Riesgo}_t) \neq 0 \end{aligned} \quad (21)$$

Los instrumentos utilizados en este estudio podrían cumplir ambas condiciones, siendo la de exogeneidad la más exigente. El sector agrícola, dentro de la estrategia de Variables Instrumentales, es un sector interesante de analizar, pues éste depende e.g., de factores climatológicos (Ramírez et al. 2010) los cuales son completamente exógenos. En ese sentido, es razonable pensar que dado que el sector depende de esos factores, *shocks* climatológicos adversos como huracanes o sequías, pueden afectar la producción.

Considerando que buena parte de los productores agrícolas en el país trabajan con créditos del sector bancario (principalmente medianos y grandes, como muestra la sección 4.1.1), *shocks* que pueden tener repercusiones en los cultivos, pueden afectar consigo los ingresos de los productores (pues del éxito de la producción dependen dichos ingresos), y con ello, eventualmente los mismos pueden presentar problemas con el cumplimiento de sus obligaciones crediticias, lo que se podría ver reflejado en un incremento en el volumen de créditos en riesgo de impago. Si este mecanismo es válido, entonces cualquier reacción del banco (o sistema bancario), ante un *shock* exógeno que afecta el riesgo, representaría un efecto ‘causal’ con respecto al otorgamiento de crédito.

Similar al caso anterior, los precios de *commodities* resultan ser exógenos a la producción nacional. En ausencia de mecanismos financieros de cobertura (e.g., contratos de futuro), cambios en precios internacionales de materias primas, pueden exponer a los productores que exportan a dichas variaciones, las cuales resultan ser exógenas al sistema productivo nacional, dado que Nicaragua es una economía abierta, pero muy pequeña con respecto del resto del mundo. Así, es difícil pensar que el país pueda tener capacidad de alterar precios internacionales de esos productos de exportación.

En línea con lo anterior, en lo relacionado con el principal producto agrícola de exportación del país (el café), la Organización Internacional del Café señala que Nicaragua produce y exporta en torno a 1.5 por ciento de este producto a nivel global. Por lo tanto, a pesar que dentro de la ‘cesta’ de productos agrícolas de exportación el café supone más del 50 por ciento en el país, es poco razonable pensar que Nicaragua pueda incidir en precios internacionales, comparado con países como, e.g., Brasil, Vietnam o Colombia, los cuales en conjunto representan cerca del 60 por ciento de la

producción mundial del grano. Con ello, precios internacionales de materias primas pueden ser exógenos en Nicaragua, pues, *shocks* en los mayores países productores (i.e., cafeteros), pueden tener efectos a lo interno del país. De ese modo, *shocks* en estos precios, pueden permitir identificar el vínculo de interés (i.e., riesgo y crédito), dado el mecanismo mediante el cual variaciones en precios externos de *commodities* pueden afectar la capacidad de pago de aquellos productores sujetos de crédito que e.g., pueden exportar.

5. Resultados

5.1. Primera Etapa

La Tabla 4 presenta los resultados de la primera etapa de las estimaciones (ecuación (19)), en esta se incorporan distintos rezagos en las variables independientes, para evaluar la robustez de los instrumentos en explicar la variabilidad temporal del riesgo crediticio. En particular, las variables climáticas poseen mayores rezagos que los precios de materias primas, dado que estas podrían afectar la producción con cierto retardo, en dependencia e.g., de la fase del cultivo. Sin embargo, cambios en precios pueden tener efectos más directos en ingresos, lo que puede afectar la capacidad de cubrir obligaciones crediticias de parte de los productores o empresarios.

En la Tabla 4 se puede observar que existe una relación marcada entre los instrumentos de precios de materias primas y la cartera agrícola en riesgo. En general, se evidencia una correlación negativa, lo que indica que a medida que aumentan los precios de *commodities*, el riesgo crediticio del sector agrícola tiende a disminuir. Esta dinámica correlacional está en línea con lo mostrado en la Tabla 2.

Al incorporar rezagos en los instrumentos, se observa que la relación, con respecto a la cartera en riesgo, tiende a ser más robusta y significativa, incluso con un nivel de confianza del 99 por ciento. Además, en cuanto a la evolución de la magnitud del coeficiente de los precios de materias primas, la misma se estabiliza a medida que se consideran más rezagos. Esto podría ser natural, dado que es razonable pensar que este tipo de *shocks* podrían tener una relación rezagada con el riesgo crediticio, dada la naturaleza de medición de la variable *proxy* de riesgo. Algo notable es que las variables climatológicas no parecen tener una relación robusta con el riesgo crediticio. Si bien el signo es positivo (algo esperable), suele ser una relación poco significativa estadísticamente, lo que coincide con lo mostrado en la Tabla 2.

TABLA 4: Primera Etapa IV-2SLS

Independientes	Variable Dependiente: Cartera Agrícola en Riesgo														
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Rezagos en Instrumentos = 0															
Log. Huracán(-6)	0.04 (0.05)					0.05 (0.04)					0.06* (0.04)				
Log. Sequía(-6)		0.15 (0.09)					0.14** (0.06)					0.11** (0.05)			
Log. P. Café			-1.49*** (0.27)					-0.03 (0.23)						-0.95*** (0.27)	
Log. P. Maní				-0.82*** (0.21)					0.49*** (0.19)						0.14 (0.20)
Log. P. Soja					-2.56*** (0.31)					-0.69*** (0.25)					-0.83*** (0.23)
Crec. IMAE(-3)						-0.15*** (0.01)	-0.15*** (0.01)	-0.14*** (0.01)	-0.15*** (0.01)	-0.12*** (0.01)	-0.12*** (0.01)	-0.12*** (0.01)	-0.07*** (0.02)	-0.12*** (0.01)	-0.09*** (0.01)
Disponibilidades(-3)										0.04*** (0.01)	0.03*** (0.01)	0.06*** (0.01)	0.03*** (0.01)	0.04*** (0.01)	0.04*** (0.01)
Observaciones	151	151	157	157	157	151	151	154	154	154	151	151	154	154	154
R-squared	0.00	0.01	0.17	0.05	0.34	0.06	0.66	0.61	0.62	0.62	0.70	0.71	0.68	0.65	0.67
F-statistic	0.57	2.59	29.87	14.84	67.68	100.0	120.9	85.29	126.5	84.65	149.9	149.5	157.8	117.0	99.55
Rezagos en Instrumentos = 3															
Log. Huracán(-9)	0.05 (0.06)					0.06 (0.04)					0.07* (0.04)				
Log. Sequía(-9)		0.14 (0.09)					0.14** (0.06)					0.13** (0.06)			
Log. P. Café(-3)			-1.69*** (0.27)					-0.35 (0.22)						-1.09*** (0.26)	
Log. P. Maní(-3)				-1.17*** (0.20)					0.11 (0.19)						-0.09 (0.20)
Log. P. Soja(-3)					-2.70*** (0.30)					-1.12*** (0.26)					-1.20*** (0.26)
Crec. IMAE(-6)						-0.15*** (0.01)	-0.15*** (0.01)	-0.13*** (0.01)	-0.14*** (0.01)	-0.11*** (0.01)	-0.13*** (0.01)	-0.13*** (0.01)	-0.08*** (0.02)	-0.12*** (0.02)	-0.09*** (0.02)
Disponibilidades(-6)										0.02*** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.05*** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.02*** (0.01)
Observaciones	148	148	154	154	154	148	148	151	151	151	148	148	151	151	151
R-squared	0.00	0.01	0.21	0.11	0.38	0.61	0.62	0.58	0.57	0.61	0.62	0.63	0.62	0.58	0.62
F-statistic	0.95	2.28	37.74	35.76	82.49	85.17	104.9	77.70	84.76	91.37	122.6	122.2	157.8	91.76	97.52
Rezagos en Instrumentos = 6															
Log. Huracán(-12)	0.08 (0.06)					0.08* (0.05)					0.08* (0.05)				
Log. Sequía(-12)		0.14 (0.09)					0.14** (0.06)					0.14** (0.06)			
Log. P. Café(-6)			-1.86*** (0.26)					-0.75*** (0.21)						-1.43*** (0.26)	
Log. P. Maní(-6)				-1.41*** (0.18)					-0.22 (0.18)						-0.28 (0.20)
Log. P. Soja(-6)					-2.84*** (0.28)					-1.61*** (0.30)					-1.64*** (0.30)
Crec. IMAE(-9)						-0.14*** (0.01)	-0.14*** (0.01)	-0.11*** (0.01)	-0.12*** (0.01)	-0.09*** (0.02)	-0.13*** (0.02)	-0.13*** (0.02)	-0.06*** (0.01)	-0.12*** (0.01)	-0.08*** (0.01)
Disponibilidades(-9)										0.01 (0.01)	0.00 (0.01)	0.05*** (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)
Observaciones	145	145	151	151	151	145	145	148	148	148	145	145	148	148	148
R-squared	0.01	0.01	0.26	0.16	0.41	0.52	0.53	0.52	0.49	0.56	0.52	0.53	0.55	0.49	0.57
F-statistic	2.05	2.61	51.16	60.06	99.31	64.24	82.03	67.51	55.53	90.62	69.70	74.02	137.8	55.30	94.87

Nota:—Log. indica que la variable se expresa en logaritmos. Los modelos incluyen constante, la cual no se muestra en los resultados. Errores estándar robustos en paréntesis. * Significancia estadística al 10 %. ** Significancia estadística al 5 %. *** Significancia estadística al 1 %.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, las variables de control resultan tener una correlación significativa con el riesgo crediticio. Particularmente, el crecimiento del IMAE posee una relación negativa, lo que indica que a medida que la economía crece, el riesgo crediticio debería tender a reducirse; algo natural, dado que eso podría implicar mayor capacidad de pago de los agentes. La medida de liquidez bancaria, por su parte, posee una relación positiva, lo que parece indicar que mayores disponibilidades facilitan el otorgamiento de crédito, lo cual puede conllevar a un aumento del riesgo. Esto porque

mayor exposición crediticia de los bancos, debería redundar en mayor riesgo al concentrar sus activos, como muestra el modelo de la sección 3¹⁶.

Con excepción de las variables climáticas, los instrumentos resultan ser relevantes en explicar la variabilidad de la medida de riesgo crediticio. Ese comportamiento en las variables climáticas puede asociarse con el impacto heterogéneo que se podría observar dentro del país, luego de la ocurrencia de un choque meteorológico adverso (véase: Torres 2021). En particular, las variables de precios de *commodities* cumplen con la condición de la *rule-of-thumb* de un *F-Statistic* superior a 10. El *R-squared* indica que los instrumentos usados no son ‘tan’ endógenos como el riesgo, dado que la bondad de ajuste no supera el 70 por ciento, pues si el *R-squared* es cercano a 1, eso podría ser señal de que el instrumento no difiere de la variable endógena, lo que no resuelve el problema de la endogeneidad. Este resultado se mantiene al incluir una mayor cantidad de rezagos (véase la Tabla A2).

5.2. Forma Reducida

La forma reducida de la estrategia de Variables Instrumentales busca capturar el efecto del riesgo crediticio sobre el otorgamiento de crédito, mediante la estimación de la ecuación (20). Los resultados se presentan en la Tabla 5, donde se comparan las estimaciones de IV-2SLS con estimaciones base (*benchmark*) de Mínimos Cuadrados Ordinarios que incluyen rezagos en las variables independientes (OLS-L)¹⁷. Los resultados mediante OLS-L muestran que existe una relación negativa entre el riesgo crediticio y el otorgamiento de crédito al sector agrícola en el país. Esa relación se confirma al utilizar la estrategia de identificación de IV-2SLS.

En particular, la relación encontrada con OLS-L indica que existe un efecto menos que proporcional del riesgo crediticio sobre el otorgamiento de crédito. Es decir, que un aumento de 1 punto porcentual en el riesgo, podría reducir la cartera crediticia agrícola (con respecto a la cartera total) entre 0.5 y 0.9 puntos porcentuales. Ese coeficiente, mediante OLS-L, se reduce (en términos absolutos) a medida que se incorporan rezagos en las estimaciones. Cuando se controla la endogeneidad prevaleciente entre las variables de riesgo crediticio

¹⁶Si bien los resultados descritos son consistentes, los mismos representan solamente correlaciones.

¹⁷Incluye en cada variable del *right-hand side* de la ecuación (20), el número de ‘rezagos en instrumentos’ correspondiente. Es decir, al usar 3 rezagos en los instrumentos, también se incluyen 3 rezagos en el riesgo crediticio y las variables de control, pero sólo en las estimaciones de OLS-L de las columnas (1) y (2).

y otorgamiento de crédito, se obtiene un efecto que es significativamente superior (en términos absolutos), al encontrado con OLS-L. La estimación más conservadora a través de IV-2SLS, indica que el efecto entre el riesgo y el crédito es casi el doble con respecto al estimador *benchmark*.

TABLA 5: Forma Reducida IV-2SLS

Independientes	Variable Dependiente: Cartera de Crédito Agrícola										
	OLS-L [†]		IV-2SLS								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Rezagos en Instrumentos = 0											
Riesgo Crediticio	-0.50*** (0.10)	-0.89*** (0.18)	-1.45*** (0.25)	-2.36*** (0.47)	-2.51*** (0.28)	-1.86*** (0.23)	-5.49*** (1.21)	-3.16*** (0.76)	-4.03*** (0.78)	-2.84*** (0.83)	-3.63*** (1.01)
Disponibilidades(-3)		0.14*** (0.02)			0.25*** (0.03)	0.20*** (0.02)	0.30*** (0.05)	0.22*** (0.04)	0.25*** (0.04)	0.21*** (0.04)	0.24*** (0.04)
Crec. IMAE(-3)		0.06** (0.03)					-0.46*** (0.17)	-0.20* (0.10)	-0.30** (0.12)	-0.17 (0.11)	-0.26* (0.14)
Observaciones	157	154	157	157	154	154	154	154	154	151	151
R-squared	0.11	0.40	.	.	.	0.23	.	.	.	.	.
Sargan Stat.††	.	.	.	.	.	.	.	.	0.02	0.14	0.79
Rezagos en Instrumentos = 3											
Riesgo Crediticio	-0.40*** (0.09)	-0.77*** (0.16)	-1.30*** (0.22)	-2.18*** (0.40)	-2.14*** (0.23)	-1.70*** (0.19)	-3.76*** (0.69)	-2.69*** (0.59)	-3.24*** (0.58)	-2.36*** (0.60)	-2.84*** (0.72)
Disponibilidades(-6)		0.17*** (0.02)			0.23*** (0.02)	0.19*** (0.02)	0.21*** (0.03)	0.19*** (0.02)	0.20*** (0.03)	0.19*** (0.02)	0.20*** (0.03)
Crec. IMAE(-6)		0.09*** (0.03)					-0.30** (0.12)	-0.16** (0.10)	-0.23** (0.10)	-0.12 (0.10)	-0.19 (0.12)
Observaciones	154	151	154	154	151	151	151	151	151	148	148
R-squared	0.07	0.46	.	.	.	0.24	.	.	.	.	.
Sargan Stat.††	.	.	.	.	.	.	.	.	0.07	0.22	0.87
Rezagos en Instrumentos = 6											
Riesgo Crediticio	-0.30*** (0.09)	-0.70*** (0.13)	-1.17*** (0.20)	-1.98*** (0.34)	-1.82*** (0.19)	-1.48*** (0.15)	-2.59*** (0.44)	-1.84*** (0.34)	-2.26*** (0.35)	-1.70*** (0.38)	-1.78*** (0.38)
Disponibilidades(-9)		0.21*** (0.02)			0.21*** (0.02)	0.19*** (0.01)	0.19*** (0.02)	0.19*** (0.02)	0.19*** (0.02)	0.18*** (0.02)	0.18*** (0.02)
Crec. IMAE(-9)		0.09*** (0.02)					-0.16** (0.08)	-0.06 (0.06)	-0.12* (0.07)	-0.04 (0.07)	-0.06 (0.07)
Observaciones	151	148	151	151	148	148	148	148	148	145	145
R-squared	0.04	0.56	.	.	0.09	0.32	.	0.12	.	0.18	0.12
F-Statistic	11.82	51.92	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sargan Stat.††	.	.	.	.	.	.	.	.	0.03	0.55	0.74
Instrumento			PS	PC	PS	PC	PS	PC	PC-PS	PC-Seq	PC-Hur

Nota: -[†] En (1) y (2) el modelo de Mínimos Cuadrados con Rezagos (OLS-L), incluye los ‘rezagos en instrumentos’ en la variable de riesgo y los controles. En el modelo de IV-2SLS, los controles poseen 3 rezagos extra, a los ‘rezagos en instrumentos’, al igual que en la Tabla 4. ^{††} Refleja el *p-value* del *test* de sobre-identificación de Sargan (1958), donde la hipótesis nula (H_0), es que los instrumentos en conjunto son válidos. PS: Precio de la Soja. PC: Precio del Café. Seq: Indicador de Sequía. Hur: Indicador de Huracanes. Los instrumentos se expresan en términos logarítmicos (Tabla 4). Los modelos incluyen constante, la cual no se muestra en los resultados. Errores estándar robustos en paréntesis. * Significancia estadística al 10 %. ** Significancia estadística al 5 %. *** Significancia estadística al 1 %.

Fuente: Elaboración propia.

El efecto obtenido a través de IV-2SLS indica que la relación es más que *uno-a-uno* entre las variables, es decir, que un aumento de 1 punto porcentual del riesgo crediticio, puede suponer una reducción de hasta 4 puntos porcentuales de la ponderación de la cartera agrícola en la total.

A medida que se incluyen rezagos en los instrumentos, se observa que el estimador tiende a ser más estable y homogéneo entre las distintas especificaciones de IV-2SLS, y el mismo converge a la unidad al contemplar *shocks* con 12 rezagos en los instrumentos (Tabla A3).

Con respecto a las variables de control (las cuales se instrumentalizan de forma interna con sus propios rezagos), se observa que en general mantienen su magnitud. Con respecto a las disponibilidades bancarias, se evidencia una relación robusta independientemente de la cantidad de rezagos que se incluyen en el modelo. En general, su relación (coeficiente) con respecto a la participación de la cartera agrícola en el crédito bancario es positiva, y versa en torno a 0.2. Esto indica que, ante un aumento de 1 punto porcentual de disponibilidades bancarias (con respecto a sus obligaciones), la cartera agrícola gana peso en la cartera bancaria total. Así, a medida que los bancos tienen mayor disponibilidades, otorgan relativamente más crédito al sector agrícola. Ello es algo esperable y presenta una relación estable en el tiempo (Tabla A3).

Cuando se analiza el papel del crecimiento económico, como una variable de estado que puede incidir en el otorgamiento de crédito, se observa que a medida que hay mayor crecimiento, la cartera agrícola pierde peso en la cartera total. Esto indica que en épocas de auge económico, el crédito se dirige al sector, pero en menor proporción que el aumento del financiamiento a otros sectores. Esto podría deberse a que los bancos dirigen su crédito a sectores que pueden ser menos riesgosos, o que dependen menos de factores exógenos que pueden generar distorsiones importantes (en épocas de auge). No obstante, la relación entre crecimiento económico y otorgamiento de crédito agrícola, tiene incidencia significativa solamente a (muy) corto plazo. Ello contrasta con la influencia más estable y estructural que tienen las disponibilidades bancarias en la dinámica crediticia al sector.

Es importante analizar la importancia relativa del potencial efecto del riesgo y la liquidez (disponibilidades) bancaria en el otorgamiento de crédito agrícola. Dado que las variables tienen distintas escalas, el análisis puede realizarse en términos de desviaciones estándar. Así, usando desviaciones estándar, el efecto de las disponibilidades en la participación del crédito agrícola en el total, es alrededor de 8 veces superior al efecto de la cartera agrícola en riesgo (véase la Tabla 1). Sin embargo, aún con esta corrección, el efecto del riesgo de la cartera agrícola posee una influencia superior a la de las disponibilidades, incluso al considerar entre 6 a 9 rezagos en los

instrumentos. Esto quiere decir que, *shocks* que afectan el riesgo de la cartera agrícola (e.g., cambios en precios internacionales o eventualidades climáticas), tienen un efecto superior a los *shocks* de liquidez en la restricción del crédito dirigido al sector, incluso, después de 6 a 9 meses de ocurrencia de dichos eventos.

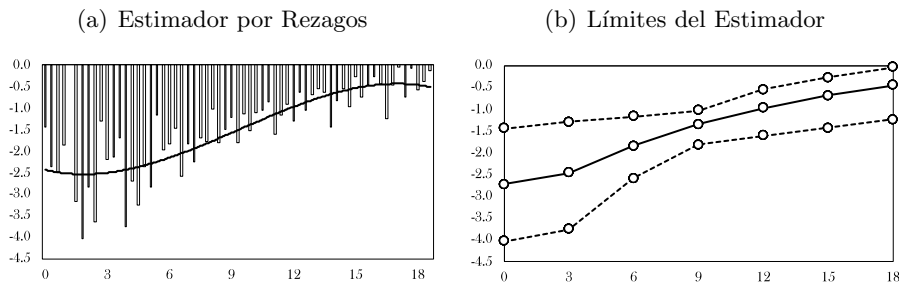
Lo anterior indica que el riesgo de crédito ejerce una influencia importante en el otorgamiento de crédito agrícola, incluso después de 6 a 9 meses posterior a la ocurrencia de un *shock* exógeno que afecte dicho riesgo. Por el contrario, la liquidez, aunque en el corto plazo posee una incidencia positiva pero menor a la del riesgo en el otorgamiento de crédito al sector, tiende a manifestar un efecto más estable o estructural en el tiempo, lo cual, podría ser indicio de que los bancos poseen objetivos crediticios trazados en función del nivel de liquidez que manejan.

Cabe destacar que los resultados de IV-2SLS son estables, a pesar del uso de distintos instrumentos de forma individual o combinada, así como del uso de distintos rezagos. La ventaja de utilizar instrumentos combinados (dos o más), y sobre-identificar el sistema, es que se puede realizar un contraste de validez de los instrumentos utilizados. Para ello, el *test* de Sargan (1958) es de gran utilidad. El mismo se presenta en las distintas estimaciones de la Tabla 5, donde en general, el *p-value* no permite rechazar la hipótesis nula que establece que los instrumentos son válidos, en conjunto. Por lo tanto, ello puede mejorar la confiabilidad de los resultados.

5.3. Sensibilidad de los Resultados

La Figura 2 muestra los resultados de la incidencia del riesgo crediticio agrícola en la cartera de créditos al sector. En ésta se puede observar que dicho efecto es decreciente a medida que se incorporan distintos rezagos en el modelo, como se discute en la sección anterior. Incluso, al considerar 18 meses de rezagos en los instrumentos, se observa un efecto negativo, aunque poco significativo estadísticamente (véase Tabla A3). Se observa que dicho efecto tiende a ser más estable y homogéneo entre las distintas especificaciones a medida que se incorporan más rezagos. En el panel (b) se muestra que la dispersión de dicho efecto es mayor entre los 3 y 9 meses de ocurrido un *shock* que afecta el riesgo crediticio. A pesar de que los extremos no reflejan un intervalo de confianza del coeficiente (de la relación entre riesgo y cartera crediticia), es notable pensar que dicho efecto es más robusto y confiable a medida que se incorporan más rezagos, donde se acota el estimador.

FIGURA 2: Distribución del Efecto del Riesgo IV-2SLS



Nota:—Presenta los efectos de la Tabla 5. La línea continua del panel (a) indica una tendencia de grado 3. El eje horizontal refleja los distintos rezagos de los instrumentos. En el panel (b) se muestran los efectos: promedio (línea continua), máximo y mínimo (líneas punteadas). Fuente: Elaboración propia.

5.3.1. Resultados Pre-crisis

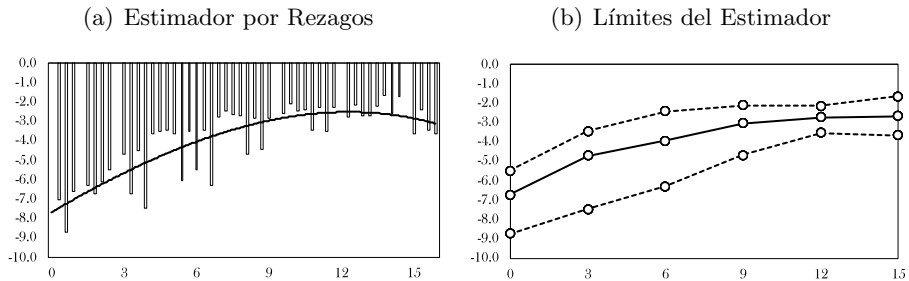
Una forma de ver la robustez de los resultados presentados en la Tabla 5, es a través del análisis de los datos previos a los dos últimos *shocks* que ha sufrido la economía nicaragüense: la crisis socio-política de 2018, y la pandemia del Covid-19, a partir del primer trimestre de 2020. Así, para evitar estos episodios que pueden distorsionar el efecto de interés, se limita la muestra de datos desde enero de 2008 a diciembre de 2017. Los resultados de la primera etapa y la forma reducida se muestran en la Tabla A4 y la Tabla A5, respectivamente.

La Figura 3 presenta la distribución del efecto resultante de ‘limitar’ el periodo de análisis. En ésta, se muestra que el efecto del riesgo crediticio en la cartera agrícola es superior (en valor absoluto), indicando que previo a los últimos *shocks* económicos el riesgo crediticio ha jugado un papel más relevante en el otorgamiento de crédito al sector. Esto se puede deber a que los instrumentos utilizados no contemplan variaciones exógenas del tipo social o sanitario. Así, los instrumentos pueden ver limitada su capacidad de explicar variación de la variable de interés en esos episodios, con lo que el efecto inicial podría representar el límite inferior (*lower-bound*) del riesgo sobre el crédito bancario al sector agrícola en Nicaragua.

Como muestra la Tabla A5, la liquidez bancaria (disponibilidades) posee un efecto similar al presentado en la Tabla 5. En particular, el coeficiente resulta ser cercano a 0.2 y 0.3, lo que confirma el hecho que este determinante es estable y estructural al otorgamiento de crédito. Por su parte, la variable

que define el desempeño económico indica una asociación positiva, siendo contrario al resultado inicial, lo que resta validez a esa relación.

FIGURA 3: Distribución del Efecto del Riesgo IV-2SLS (2008-2017)



Nota:—Presenta los efectos de la Tabla A5. La línea continua del panel (a) indica una tendencia de grado 3. El eje horizontal refleja los distintos rezagos de los instrumentos. En el panel (b) se muestran los efectos: promedio (línea continua), máximo y mínimo (líneas punteadas). No incluye puntos extremos.

Fuente: Elaboración propia

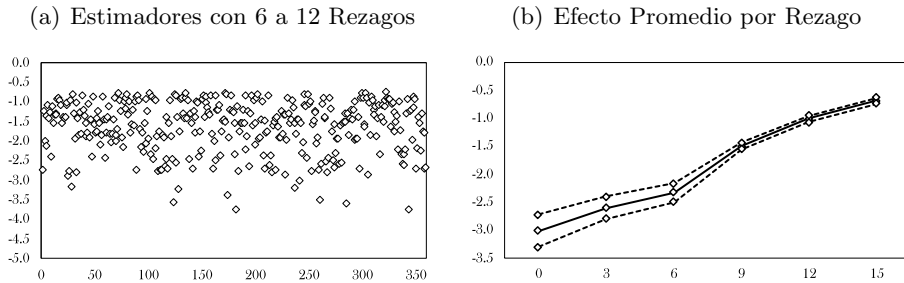
5.3.2. Replicaciones del Modelo

Otra forma de analizar la sensibilidad de los resultados, es mediante replicaciones del modelo considerando distintas fracciones de la muestra de datos (*bootstrapping*). En este caso, debido a las limitaciones de los datos, no se contemplan sub-muestras aleatorias (como sugiere Leamer (2010)), sino que se eliminan cierta cantidad de observaciones de los datos (hasta 40), y se reestima el modelo planteado en la ecuación (20). En el análisis se contemplan las distintas especificaciones empíricas mostradas en la Tabla 5, por lo cual, para cada número de rezagos en los instrumentos, se realizan 400 re-estimaciones. Con ello se puede evaluar la precisión de los estimadores y construir intervalos de confianza para el efecto estimado.

Los resultados se muestran en la Figura 4, donde se puede observar que el efecto promedio, al fraccionar la muestra total de datos (2008M1-2021M1), es similar en magnitud al mostrado en la Figura 2. En particular, cuando se construye el intervalo de confianza de 95 por ciento, se puede observar que el coeficiente que refleja la relación del riesgo crediticio en la cartera agrícola, es más estable y confiable a medida que se consideran más rezagos en los instrumentos. Esto está en línea con lo que se muestra en la Tabla 5. Por tanto, este resultado confirma que el efecto del riesgo en la cartera agrícola es robusto y decreciente en el tiempo, luego que ocurre un *shock* exógeno

que afecta dicho riesgo.

FIGURA 4: Réplicas Efecto Promedio de Riesgo Crediticio



Nota:—El panel (a) muestra el efecto promedio del riesgo contemplando de 6 a 12 rezagos en los instrumentos mediante 400 réplicas de cada modelo (ecuación 20). En el panel (b), la línea punteada indica un intervalo de confianza del 95% (± 2 S.D), donde el eje horizontal refleja los distintos rezagos de los instrumentos.

Fuente: Elaboración propia.

6. Discusión

En Nicaragua el potencial efecto del riesgo crediticio en el otorgamiento de crédito es importante. Según los resultados mostrados en la sección anterior, *shocks* que afecten el riesgo crediticio podrían limitar más fuertemente el crédito (en el corto plazo), comparado con *shocks* de liquidez. Ello tiene implicancias importantes, dado que en fases del ciclo económico en las que se busca promover el crédito, la gestión del riesgo crediticio puede ser una herramienta esencial en la activación crediticia y la recuperación económica, como sostiene Honohan (2009). Así, un elemento importante a definir es cómo reducir el riesgo crediticio en condiciones económicas desfavorables.

El riesgo crediticio no se puede reducir de forma inmediata una vez que se está frente a un *shock* adverso materializado. Pero, si el objetivo es la reactivación crediticia, esto se podría complementar con la ‘distribución’ de dicho riesgo. Esto supone que, por ejemplo, las medidas de liquidez puedan ser acompañadas de garantías (estatales) crediticias a los bancos. Cabe destacar que este tipo de medidas se han implementado, principalmente, después de la Crisis Financiera Global, en economías desarrolladas como Alemania o España (Engbith 2020a,b). En América Latina también existen sistemas de este tipo en países como: Argentina, Brasil, Colombia o Chile (véase: Llisterri & Rojas 2006).

Fernandini et al. (2020, p.11) definen estos esquemas de garantías como asignaciones de recursos temporales y limitados con un propósito acotado, cuya procedencia puede ser gubernamental, de cooperación internacional o de otra fuente, que buscan contribuir al análisis y la concesión de créditos, así como a la recuperación de incumplimientos (Ibid). Su finalidad es reducir y diversificar el riesgo crediticio (Fernandini et al. 2020, p.12). Este es un factor relevante, dado que este tipo de esquemas de garantía suelen respaldar a micro, pequeñas y medianas empresas (mipyme), las cuales dan cuenta del 99 por ciento del tejido empresarial en América Latina, y concentran más del 50 por ciento del empleo formal (Ibid, p.10).

Según Llisterri & Rojas (2006, p.101), en Chile, uno de los esquemas de garantía de créditos más importantes, es el que establece el Fondo de Garantía para Pequeños Empresarios (FOGAPE), el cual es un modelo estatal creado en 1980. Actualmente es administrado por un banco estatal (Banco Estado) y es fiscalizado por la Comisión para el Mercado Financiero (CMF). En este país, en 2019 los esquemas de garantía lograron fomentar el otorgamiento de crédito por más de USD4,200 millones, alcanzando a más de 100 mil empresas (véase: Fernandini et al. 2020, p.77).

En Colombia, el Fondo Nacional de Garantías (FNG), busca facilitar el acceso al crédito para las mipyme, mediante el otorgamiento de garantías por parte del Gobierno Nacional, el cual logró como resultado garantizar el otorgamiento de crédito por más de USD4,000 millones en 2018; y desde 2002 a 2019 ha realizado 5 millones de operaciones con garantías por más de USD38,000 millones (Fernandini et al. 2020, pp.78-79).

En Chile, luego de los *shocks* generados por la crisis socio-política de octubre de 2019 (así como la irrupción de la pandemia del Covid-19), se implementó en abril de 2020 una medida dirigida a fortalecer el otorgamiento de créditos a empresas mipyme y grandes, mediante la re-capitalización del FOGAPE (programa FOGAPE Covid-19). Según Fernandini et al. (2020, p.73), Esta medida tuvo como finalidad capitalizar el fondo con USD3,000 millones (adicional a su capital de USD230 millones), buscando garantizar créditos hasta por USD24,000 millones, es decir, cerca del 10 por ciento del PIB chileno de ese año (CMF 2020, p.11).

Luego de un mes de lanzado el programa FOGAPE Covid-19, se colocaron USD4,116 millones en créditos bancarios a empresas mipyme y grandes, lo

que representó alrededor de 17 por ciento del potencial del programa (CMF 2020, p.11). Por su parte, a agosto de 2020, las garantías emitidas ascendían a USD8,400 millones, de las cuales se habían usado USD7,918 millones en el otorgamiento de crédito (tasa de uso de 94.2%). De ello, el 97 por ciento se otorgaron a empresas mipyme (Asesoría Técnica Parlamentaria 2020).

La capitalización del FOGAPE ha supuesto un alza del número de operaciones anuales del fondo, donde el mismo ha respaldado en promedio más de 50 mil operaciones anuales entre 2009 y 2019. Esta cifra contrasta con las 225 mil operaciones acumuladas al 21 de agosto de 2020 desde inicios de ese mismo año. Esto ha supuesto que el volumen de créditos concedidos con garantía (en 2020), haya sido 8.3 veces mayor que el volumen promedio de créditos otorgados anualmente entre 2009 y 2019, en condiciones ‘normales’ (véase: Asesoría Técnica Parlamentaria 2020, p.8). Esto puede sugerir que la distribución del riesgo crediticio puede tener efectos importantes en la activación crediticia, principalmente en episodios de *stress* económico o financiero, donde los bancos tienden a tomar posturas conservadoras en cuanto a la expansión de sus portafolios crediticios, como señalan Lee & Lu (2015).

La falta de garantías es quizás la principal limitante que enfrentan las mipyme para obtener financiamiento (Fernandini et al. 2020, pp.35-37). Este es un fenómeno a nivel mundial, pero se acentúa en América Latina, donde los niveles de bancarización y penetración financiera son bajos. Esto ha supuesto la búsqueda de alternativas y herramientas financieras para abordar la problemática, donde los mecanismos de garantía han demostrado ser una herramienta efectiva para que las mipyme puedan mejorar su perfil de riesgo y acceder a mayores y mejores fuentes de financiamiento (Fernandini et al. 2020).

Si bien las garantías crediticias parecen ser efectivas en la activación crediticia en periodos de *stress*, es importante tener en cuenta que este tipo de medidas no están exentas de riesgos o consideraciones (*caveats*). Dado que el Gobierno comparte el riesgo crediticio con los bancos, ello supone que las entidades bancarias pueden exponerse al otorgar créditos a individuos o empresas que, en condiciones normales, podrían ser muy riesgosos. Esto, por supuesto, puede posponer una crisis financiera o bancaria, dado que medidas de ese tipo, sin la *adecuada regulación bancaria*, puede ser una fuente de riesgo moral de parte de los bancos, dado los mecanismos explícitos de garantía. Las crisis derivadas de esquemas de garantías explícitas o

implícitas han sido recopiladas en el trabajo de Reinhart & Rogoff (2009), donde muestran que prácticamente todas las crisis financieras han tenido consecuencias en la economía real.

7. Conclusiones

En Nicaragua, desde la segunda mitad de 2018 se han realizado diversos esfuerzos dirigidos a proveer y fortalecer la posición de liquidez de la banca, así como a reanimar el crédito. Entre estas medidas han resaltado la flexibilización de encaje bancario y la inyección de liquidez condicionada o incondicional. A pesar que dichas medidas parecen haber estabilizado y garantizado la liquidez bancaria, en términos de crédito bancario los resultados no han sido tan evidentes, pues entre 2018 y 2021 se observó una reducción crediticia cercana a 10 por ciento anual, luego de expandirse a tasas por encima del 20 por ciento entre 2002 e inicios de 2018.

Considerando lo anterior, el presente estudio analiza el papel del riesgo crediticio como determinante de este proceso de reducción de la actividad crediticia. El análisis se realiza en el sector agrícola, dada la capacidad de contemplar *shocks* exógenos que afectan potencialmente el riesgo crediticio sectorial. El mismo parte de un modelo teórico simple, e incorpora una estrategia de Variables Instrumentales; misma que se aplica para tratar de lidiar con la potencial endogeneidad entre el riesgo y crédito.

Los resultados sugieren que el riesgo juega un papel más relevante que factores de liquidez en cuanto al otorgamiento de crédito al sector agrícola en el corto plazo. Sin embargo, dicho efecto es decreciente a medida que se consideran *shocks* exógenos con mayor rezago. En particular, *shocks* con tres rezagos de ocurrencia que aumenten en 1 punto porcentual el riesgo crediticio, pueden reducir el crédito bancario al sector agrícola (sobre el total) en torno a 3 puntos porcentuales. En tanto, la liquidez bancaria influye positivamente, y su efecto es más estable en el tiempo fungiendo como determinante estructural en el otorgamiento de crédito. La evidencia indica que, en el corto plazo, el efecto del riesgo (en reducir el crédito) puede ser hasta dos veces más relevante que el efecto de la liquidez bancaria (en promover el crédito).

Lo anterior podría ser indicio de que medidas de liquidez, *per se*, pueden no tener el efecto deseado en cuanto al otorgamiento de crédito, si éstas no se complementan con medidas que busquen gestionar o diversificar el riesgo

crediticio, pues este último factor puede ser más importante, sobretodo en episodios de crisis. En este sentido, una alternativa que ha surgido en la últimas décadas en la región de América Latina, es la de garantías explícitas de créditos bancarios, las cuales buscan compartir el riesgo entre el ‘patrocinador’ del esquema de garantías (e.g., el Gobierno), y los bancos. Estos esquemas han sido usados en países de Latinoamericanos, donde han mostrado ser efectivos en el sostenimiento o reactivación crediticia durante la pandemia del Covid-19, como ha sido el caso de Chile.

Si bien este estudio evalúa la potencial incidencia del riesgo crediticio en la concesión de financiamiento al sector agrícola, los resultados derivados del mismo podrían no ser completamente extrapolables a otros sectores, pues la agricultura, al depender de factores exógenos (e.g., clima), suele ser más riesgosa. Dada esta limitación, los resultados deben ser tomados con cautela. Por tanto, es importante considerar en futuras investigaciones las dinámicas crediticias en otros sectores, o realizar el análisis de forma más desagregada (e.g., por entidad bancaria), contemplando *shocks* exógenos que permitan identificar relaciones de interés y aportar más evidencia (en este u otro sector) a la discusión relacionada con el vínculo entre riesgo crediticio y crédito bancario en Nicaragua.

Referencias

- Aghion, P., Howitt, P., Howitt, P. W., Brant-Collett, M. & García-Peñalosa, C. (1998), *Endogenous growth theory*, MIT Press.
- Alper, K., Binici, M., Demiralp, S., Kara, H. & ÖZLÜ, P. (2018), ‘Reserve requirements, liquidity risk, and bank lending behavior’, *Journal of Money, Credit and Banking* **50**(4), 817–827.
- Altunbas, Y., Gambacorta, L. & Marques-Ibanez, D. (2010), ‘Does monetary policy affect bank risk-taking?’, *European Central Bank Working Paper No. 1166*.
- Arcand, J. L., Berkes, E. & Panizza, U. (2015), ‘Too much finance?’, *Journal of Economic Growth* **20**(2), 105–148.
- Asesoría Técnica Parlamentaria (2020), *Reporte estadístico de los créditos con garantía estatal FOGAPE Covid-19, al 21 de agosto de 2020*, Biblioteca del Congreso Nacional.

- Banu, I. M. (2013), ‘The impact of credit on economic growth in the global crisis context’, *Procedia Economics and Finance* **6**(1), 25–30.
- Bayraktar, N. & Wang, Y. (2008), ‘Banking sector openness and economic growth’, *The Journal of Applied Economic Research* **2**(2), 145–175.
- Beck, T. & Levine, R. (2004), ‘Stock markets, banks, and growth: Panel evidence’, *Journal of Banking & Finance* **28**(3), 423–442.
- Bouvatier, V. & Lepetit, L. (2008), ‘Banks’ procyclical behavior: Does provisioning matter?’, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* **18**(5), 513–526.
- Bowman, D., Cai, F., Davies, S. & Kamin, S. (2015), ‘Quantitative easing and bank lending: Evidence from Japan’, *Journal of International Money and Finance* **57**(1), 15–30.
- Bredl, S. (2018), ‘The role of non-performing loans for bank lending rates’, *Bundesbank Discussion Paper No. 52*.
- Brunnermeier, M. K. (2009), ‘Deciphering the liquidity and credit crunch 2007-2008’, *Journal of Economic Perspectives* **23**(1), 77–100.
- Casabianca, E. J. (2020), ‘Credit supply response to non-performing loans: Some evidence from the Italian banking system’, *Journal of Applied Finance and Banking* **10**(4), 43–67.
- Checherita-Westphal, C. & Rother, P. (2012), ‘The impact of high government debt on economic growth and its channels: An empirical investigation for the euro area’, *European Economic Review* **56**(7), 1392–1405.
- Chen, M., Wu, J., Jeon, B. N. & Wang, R. (2017), ‘Monetary policy and bank risk-taking: Evidence from emerging economies’, *Emerging Markets Review* **31**(1), 116–140.
- Chouchene, M., Ftiti, Z. & Khiari, W. (2017), ‘Bank-to-bank lending channel and the transmission of bank liquidity shocks: Evidence from France’, *Research in International Business and Finance* **39**(1), 940–950.
- CMF (2020), *Créditos cursados asociados al programa de garantías FOGAPE COVID 19*, Comisión para el Mercado Financiero CMF.
- Cournède, B. & Denk, O. (2015), ‘Finance and economic growth in OECD and G20 countries’, *OCDE Working Paper No. 41*.

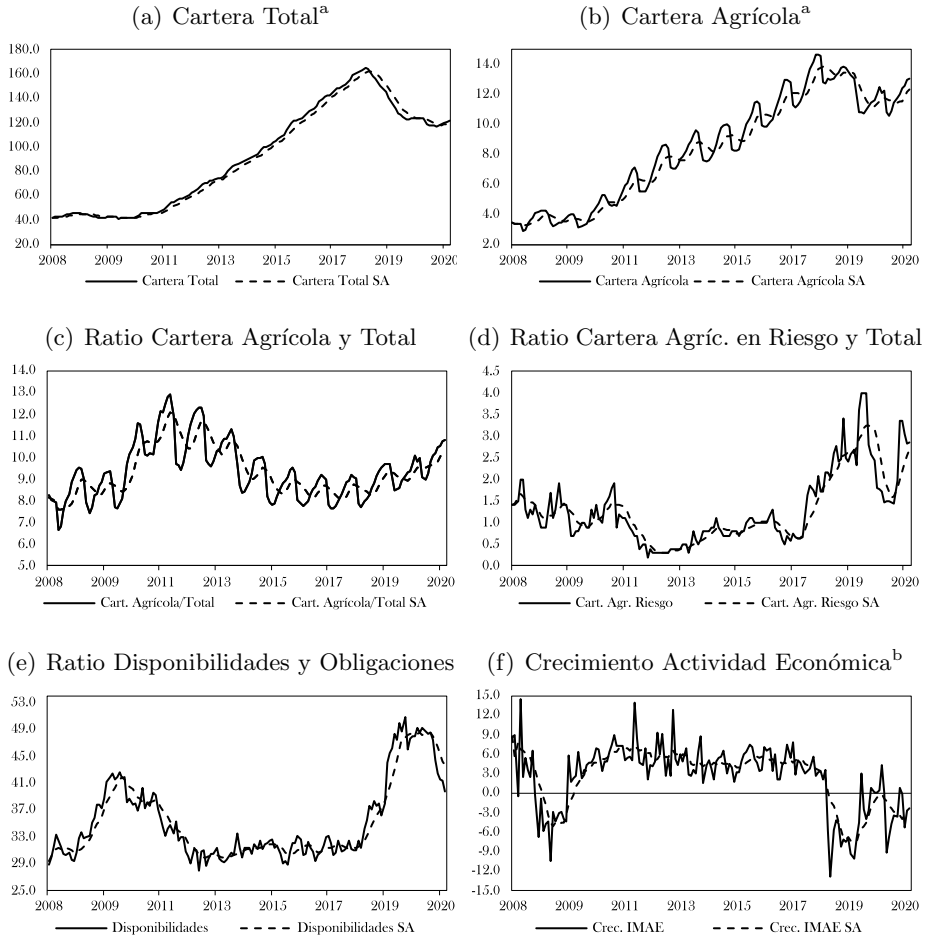
- Cucinelli, D. (2015), 'The impact of non-performing loans on bank lending behavior: evidence from the Italian banking sector', *Eurasian Journal of Business and Economics* **8**(16), 59–71.
- Cunningham, S. (2021), *Causal Inference*, Yale University Press.
- De Nicolò, G., Dell'Ariccia, G., Laeven, L. & Valencia, F. (2010), 'Monetary policy and bank risk taking', *International Monetary Fund Working Paper No. 1/2010*.
- Dimitrios, A., Helen, L. & Mike, T. (2016), 'Determinants of non-performing loans: Evidence from Euro-area countries', *Finance Research Letters* **18**(1), 116–119.
- Ductor, L. & Grechyna, D. (2015), 'Financial development, real sector, and economic growth', *International Review of Economics & Finance* **37**(1), 393–405.
- Engbith, L. (2020a), 'The Dutch Credit Guarantee Scheme (Netherlands GFC)', *Journal of Financial Crises* **2**(3), 809–825.
- Engbith, L. (2020b), 'The Spanish Guarantee Scheme for Credit Institutions (Spain GFC)', *Journal of Financial Crises* **2**(3), 892–910.
- Fernandini, M., Rodríguez, J. C., Schneider, C. & Domínguez, J. (2020), *Fondos y otros mecanismos de garantía para las mypyme en América Latina y El Caribe*, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Gertler, M. & Karadi, P. (2015), 'Monetary policy surprises, credit costs, and economic activity', *American Economic Journal: Macroeconomics* **7**(1), 44–76.
- Ghosh, A. (2015), 'Banking-industry specific and regional economic determinants of non-performing loans: Evidence from US states', *Journal of Financial Stability* **20**(1), 93–104.
- Granger, C. W. (1969), 'Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods', *Econometrica* **37**(3), 424–438.
- Honohan, P. (2009), 'Resolving Ireland's banking crisis', *The Economic and Social Review* **40**(2), 207–231.
- Huljak, I., Martin, R., Moccero, D. & Pancaro, C. (2020), 'Do non-performing loans matter for bank lending and the business cycle in euro area countries?', *European Central Bank Working Paper No. 2411*.

- Ibrahim, M. & Alagidede, P. (2018), 'Effect of financial development on economic growth in sub-Saharan Africa', *Journal of Policy Modeling* **40**(6), 1104–1125.
- Khan, M. S. & Senhadji, A. S. (2003), 'Financial development and economic growth: A review and new evidence', *Journal of African Economies* **12**(2), 89–110.
- Korkmaz, S. (2015), 'Impact of bank credits on economic growth and inflation', *Journal of Applied Finance and Banking* **5**(1), 57–69.
- Law, S. H. & Singh, N. (2014), 'Does too much finance harm economic growth?', *Journal of Banking & Finance* **41**(1), 36–44.
- Leamer, E. E. (2010), Extreme bounds analysis, in 'Microeconometrics', Springer, pp. 49–52.
- Lee, K. & Lu, W. (2015), 'Do bank regulation and supervision matter?', *Journal of Financial Economic Policy* **7**(3), 275–288.
- Levine, R., Loayza, N. & Beck, T. (2000), 'Financial intermediation and growth: Causality and causes', *Journal of Monetary Economics* **46**(1), 31–77.
- Llisterri, J. J. & Rojas, A. (2006), *Sistemas de garantía de crédito en América Latina: orientaciones operativas*, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lucas, R. E. (1988), 'On the mechanics of economic development', *Journal of Monetary Economics* **22**(1), 3–42.
- Lucchetta, M. (2007), 'What do data say about monetary policy, bank liquidity and bank risk taking?', *Economic Notes* **36**(2), 189–203.
- Malede, M. (2014), 'Determinants of Commercial Banks Lending: Evidence from Ethiopian Commercial Banks', *European Journal of Business and Management* **6**(20), 109–117.
- Messai, A. S. & Jouini, F. (2013), 'Micro and macro determinants of non-performing loans', *International Journal of Economics and Financial Issues* **3**(4), 852.
- Mishra, A. & Burns, K. (2017), 'The effect of liquidity shocks on the bank lending channel: Evidence from India', *International Review of Economics & Finance* **52**(1), 55–76.

- Molina, A. C. R., Banerjee, A. & Lampis, F. (2015), *Micro-Finance and Credit Access in the Agricultural Sector of Nicaragua*, Department of Economics, University of Birmingham.
- Ojima, D. & Ojima, N. (2019), 'Credit risk and economic growth in Nigeria', *European Journal of Business, Economics and Accountancy* **7**(1), 74–85.
- Önder, Z. & Özyıldırım, S. (2013), 'Role of bank credit on local growth: Do politics and crisis matter?', *Journal of Financial Stability* **9**(1), 13–25.
- Panizza, U. & Presbitero, A. F. (2014), 'Public debt and economic growth: is there a causal effect?', *Journal of Macroeconomics* **41**(1), 21–41.
- Ramírez, D., Ordaz, J., Mora, J., Acosta, A. & Serna, B. (2010), Nicaragua: efectos del cambio climático sobre la agricultura, Informe, Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.
- Reinhart, C. & Rogoff, K. (2009), *This time is different: eight centuries of financial folly*, Princeton University Press.
- Sargan, J. D. (1958), 'The estimation of economic relationships using instrumental variables', *Econometrica* **26**(3), 393–415.
- Sassi, S. & Gasmi, A. (2014), 'The effect of enterprise and household credit on economic growth: New evidence from European union countries', *Journal of Macroeconomics* **39**(1), 226–231.
- Serrano, A. S. (2021), 'The impact of non-performing loans on bank lending in Europe: An empirical analysis', *The North American Journal of Economics and Finance* **55**(1), 1–19.
- Siddiqui, S., Malik, S. & Shah, S. Z. (2012), 'Impact of interest rate volatility on non-performing loans in Pakistan', *International Research Journal of Finance and Economics* **84**(1), 66–70.
- Solow, R. M. (1956), 'A contribution to the theory of economic growth', *The Quarterly Journal of Economics* **70**(1), 65–94.
- Torres, N. (2021), 'Crecimiento Económico y Migración Internacional en Centroamérica', *Revista de Economía de Centro América y República Dominicana* **2**(1), 1–32.
- Train, K. & McFadden, D. (1978), 'The goods-leisure tradeoff and disaggregate work trip mode choice models', *Transportation Research* **12**(5), 349–353.

A. Anexos

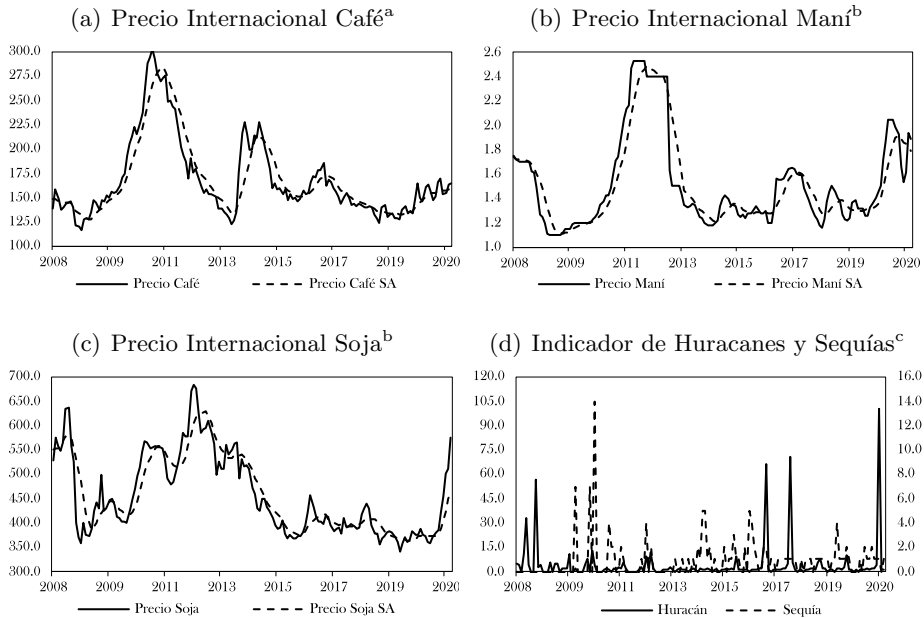
FIGURA A1: Variables Principales



Nota:—La línea punteada indica el suavizamiento estacional de la serie. ^a Expresado en miles de millones de córdobas. ^b Representa la tasa de crecimiento anual. Véase la Tabla A1 para más detalles de las series.

Fuente: Elaboración propia, datos del BCN y SIBOIF.

FIGURA A2: Instrumentos



Nota:—La línea punteada representa la serie suavizada. ^a Centavos de USD por libra. ^b USD por tonelada. ^c Índice de búsquedas de la palabra clave ‘huracán’ y ‘sequía’. Véase la Tabla A1.
Fuente: Elaboración propia, datos de St. Louis FRED y Google Trends.

TABLA A1: Detalle de las Variables

Variable	Medición	Descripción	Fuente
Cartera Agrícola	Porcentaje	Saldo cartera agrícola sobre la total	SIBOIF
Cartera en Riesgo	Porcentaje	Cartera agrícola en riesgo sobre la total	SIBOIF
Cartera Total	Saldo	Saldo mensual cartera bancaria total	BCN
Liquidez Bancaria	Porcentaje	Disponibilidades sobre obligaciones	BCN
Actividad Econ.	Tasa anual	Crecimiento anual IMAE [†] general	BCN
Precio Intl. Café	USD Cent.	Precio externo café (USD cent./libra)	St. Louis FRED
Precio Intl. Maní	USD	Precio externo maní (USD/tonelada)	St. Louis FRED
Precio Intl. Soja	USD	Precio externo soja (USD/tonelada)	St. Louis FRED
Ind. Huracanes	Índice	Búsquedas de palabra clave ‘huracán’	Google Trends
Ind. Sequía	Índice	Búsquedas de palabra clave ‘sequía’	Google Trends

Nota:—[†] Índice Mensual de Actividad Económica.
Fuente: Elaboración propia.

TABLA A2: Primera Etapa Complementaria

Independientes	Variable Dependiente: Cartera Agrícola en Riesgo														
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	Rezagos en Instrumentos = 9														
Log. Huracán(-15)	0.10* (0.06)					0.09* (0.05)					0.09* (0.05)				
Log. Sequía(-15)		0.16* (0.09)					0.14** (0.06)					0.16** (0.07)			
Log. P. Café(-9)			-2.00*** (0.24)					-1.14*** (0.20)					-1.84*** (0.26)		
Log. P. Maní(-9)				-1.51*** (0.17)					-0.46** (0.18)					-0.38** (0.18)	
Log. P. Soja(-9)					-2.94*** (0.29)					-2.09*** (0.35)					-2.06*** (0.35)
Crec. IMAE(-12)						-0.12*** (0.01)	-0.12*** (0.01)	-0.09*** (0.01)	-0.11*** (0.01)	-0.06*** (0.02)	-0.13*** (0.02)	-0.14*** (0.02)	-0.04* (0.02)	-0.12*** (0.02)	-0.07*** (0.02)
Disponibilidades(-12)											-0.02 (0.01)	-0.02** (0.01)	0.05*** (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)
Observaciones	142	142	148	148	148	142	142	145	145	145	142	142	145	145	145
R-squared	0.02	0.02	0.30	0.18	0.43	0.42	0.42	0.46	0.40	0.52	0.42	0.43	0.49	0.40	0.52
F-statistic	3.20	3.15	72.32	75.52	106.7	50.71	64.50	64.80	44.00	83.93	40.92	50.16	116.3	35.56	83.03
	Rezagos en Instrumentos = 12														
Log. Huracán(-18)	0.10* (0.06)					0.10* (0.06)					0.09 (0.06)				
Log. Sequía(-18)		0.14 (0.09)					0.14* (0.07)					0.18** (0.07)			
Log. P. Café(-12)			-2.10*** (0.21)					-1.49*** (0.21)					-2.17*** (0.29)		
Log. P. Maní(-12)				-1.46*** (0.17)					-0.60*** (0.18)					-0.40** (0.18)	
Log. P. Soja(-12)					-3.02*** (0.29)					-2.54*** (0.41)					-2.42*** (0.40)
Crec. IMAE(-15)						-0.11*** (0.01)	-0.11*** (0.01)	-0.07*** (0.01)	-0.09*** (0.01)	-0.04** (0.02)	-0.13*** (0.02)	-0.13*** (0.02)	-0.03 (0.02)	-0.11*** (0.02)	-0.05*** (0.02)
Disponibilidades(-15)											-0.04*** (0.01)	-0.05*** (0.01)	0.05*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.02*** (0.01)
Observaciones	139	139	145	145	145	139	139	142	142	142	139	139	142	142	142
R-squared	0.01	0.01	0.33	0.17	0.43	0.31	0.31	0.41	0.31	0.47	0.34	0.35	0.43	0.33	0.48
F-statistic	2.89	2.25	100.5	75.69	105.5	40.51	49.36	69.29	39.30	78.69	25.52	36.12	99.90	25.67	64.43
	Rezagos en Instrumentos = 15														
Log. Huracán(-21)	0.12* (0.07)					0.12* (0.07)					0.10 (0.07)				
Log. Sequía(-21)		0.12 (0.10)					0.15* (0.09)					0.19** (0.07)			
Log. P. Café(-15)			-2.14*** (0.19)					-1.78*** (0.22)					-2.25*** (0.33)		
Log. P. Maní(-15)				-1.33*** (0.16)					-0.65*** (0.19)					-0.36** (0.18)	
Log. P. Soja(-15)					-3.08*** (0.31)					-2.95*** (0.46)					-2.71*** (0.44)
Crec. IMAE(-18)						-0.10*** (0.01)	-0.10*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.07*** (0.01)	-0.02 (0.02)	-0.12*** (0.01)	-0.12*** (0.01)	-0.02 (0.02)	-0.11*** (0.02)	-0.04** (0.02)
Disponibilidades(-18)											-0.06*** (0.01)	-0.07*** (0.01)	0.03** (0.01)	-0.06*** (0.01)	-0.04*** (0.01)
Observaciones	136	136	142	142	142	136	136	139	139	139	136	136	139	139	139
R-squared	0.02	0.01	0.34	0.14	0.43	0.23	0.22	0.37	0.22	0.45	0.30	0.31	0.38	0.29	0.48
F-statistic	2.94	1.42	127.6	66.42	100.9	32.91	38.94	77.64	35.24	77.45	25.31	34.34	69.97	25.49	54.51

Nota:— Log.: Indica que la variable se expresa en términos logarítmicos. Los modelos incluyen constante, la cual no se presenta en los resultados. Errores estándar robustos entre paréntesis. * Significancia estadística al 10%. ** Significancia estadística al 5%. *** Significancia estadística al 1%.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA A3: Forma Reducida Complementaria

Independientes	Variable Dependiente: Cartera de Crédito Agrícola										
	OLS-L [†]		IV-2SLS								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Rezagos en Instrumentos = 9											
Riesgo Crediticio	-0.19** (0.08)	-0.68*** (0.11)	-1.03*** (0.18)	-1.79*** (0.27)	-1.49*** (0.16)	-1.22*** (0.12)	-1.81*** (0.31)	-1.14*** (0.23)	-1.53*** (0.23)	-1.10*** (0.24)	-1.04*** (0.24)
Disponibilidades(-12)		0.25*** (0.01)			0.21*** (0.02)	0.20*** (0.01)	0.19*** (0.02)	0.20*** (0.02)	0.20*** (0.02)	0.20*** (0.02)	0.20*** (0.02)
Crec. IMAE(-12)		0.09*** (0.01)					-0.07 (0.05)	0.01 (0.04)	-0.04 (0.04)	0.02 (0.04)	0.03 (0.04)
Observaciones	148	145	148	148	145	145	145	145	145	142	142
R-squared	0.02	0.68	.	.	0.28	0.44	0.05	0.48	0.26	0.49	0.51
Sargan Stat.††	.	.	.	.	.	.	.	.	0.02	0.79	0.64
Rezagos en Instrumentos = 12											
Riesgo Crediticio	-0.09 (0.08)	-0.66*** (0.09)	-0.85*** (0.16)	-1.61*** (0.23)	-1.16*** (0.13)	-0.91*** (0.10)	-1.30*** (0.24)	-0.63*** (0.19)	-1.04*** (0.17)	-0.70*** (0.17)	-0.55*** (0.18)
Disponibilidades(-15)		0.28*** (0.01)			0.22*** (0.01)	0.21*** (0.01)	0.21*** (0.01)	0.23*** (0.02)	0.22*** (0.01)	0.23*** (0.01)	0.24*** (0.02)
Crec. IMAE(-15)		0.06*** (0.01)					-0.03 (0.03)	0.05** (0.02)	-0.00 (0.02)	0.04* (0.02)	0.06** (0.03)
Observaciones	145	142	145	145	142	142	142	142	142	139	139
R-squared	0.00	0.77	0.02	.	0.48	0.60	0.39	0.70	0.55	0.67	0.71
Sargan Stat.††	.	.	.	.	.	.	.	.	0.01	0.05	0.47
Rezagos en Instrumentos = 15											
Riesgo Crediticio	0.03 (0.07)	-0.59*** (0.08)	-0.64*** (0.15)	-1.43*** (0.19)	-0.82*** (0.10)	-0.54*** (0.10)	-0.98*** (0.19)	-0.28* (0.16)	-0.75*** (0.14)	-0.48*** (0.15)	-0.28* (0.16)
Disponibilidades(-18)		0.30*** (0.01)			0.24*** (0.01)	0.24*** (0.01)	0.22*** (0.01)	0.26*** (0.02)	0.23*** (0.01)	0.25*** (0.02)	0.26*** (0.02)
Crec. IMAE(-18)		0.01 (0.01)					-0.04 (0.03)	0.04** (0.02)	-0.01 (0.02)	0.02 (0.02)	0.05** (0.02)
Observaciones	142	139	142	142	139	139	139	139	139	136	136
R-squared	0.00	0.83	0.08	.	0.66	0.75	0.58	0.79	0.69	0.76	0.79
F-Statistic	0.205	306.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sargan Stat.††									0.01	0.01	0.33
Instrumento			PS	PC	PS	PC	PS	PC	PC-PS	PC-Seq	PC-Hur

Nota:—[†] En (1) y (2) el modelo de Mínimos Cuadrados con Rezagos (OLS-L), incluye los ‘rezagos en instrumentos’ en la variable de riesgo y los controles. En el modelo de IV-2SLS, los controles poseen 3 rezagos extra a los ‘rezagos en instrumentos’, al igual que en la Tabla 4. ^{††} Refleja el *p-value* del test de sobre-identificación de Sargan (1958), donde la hipótesis nula (H_0), es que los instrumentos en conjunto son válidos. PS: Precio de la Soja. PC: Precio del Café. Seq: Indicador de Sequía. Hur: Indicador de Huracanes. Los instrumentos se expresan en términos logarítmicos (Tabla 4). Los modelos incluyen constante, la cual no se muestra en los resultados. Errores estándar robustos en paréntesis. * Significancia estadística al 10%. ** Significancia estadística al 5%. *** Significancia estadística al 1%.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA A4: Primera Etapa (2008-2017)

Independientes	Variable Dependiente: Cartera Agrícola en Riesgo														
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Rezagos en Instrumentos = 0															
Log. Huracán(-6)	0.06 (0.04)					0.06* (0.03)					0.06* (0.03)				
Log. Sequía(-6)		-0.02 (0.05)					0.02 (0.04)					0.01 (0.04)			
Log. P. Café			-0.13 (0.16)					0.13 (0.20)					-0.77** (0.30)		
Log. P. Maní				-0.46*** (0.12)					-0.37** (0.15)					-0.49*** (0.14)	
Log. P. Soja					-0.44* (0.23)					-0.30 (0.21)					-0.44** (0.22)
Crec. IMAE(-3)						-0.05*** (0.01)	-0.05*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.02 (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.00 (0.02)	-0.00 (0.01)	-0.02** (0.01)
Disponibilidades(-3)											0.03*** (0.01)	0.03*** (0.01)	0.06*** (0.01)	0.03*** (0.01)	0.03*** (0.01)
Observaciones	114	114	120	120	120	114	114	117	117	117	114	114	117	117	117
F-statistic	2.579	0.125	0.602	14.67	3.804	24.27	22.47	9.028	10.83	9.623	21.01	19.78	19.60	10.59	7.994
Rezagos en Instrumentos = 3															
Log. Huracán(-9)	0.05 (0.03)					0.05 (0.03)					0.05* (0.03)		0.01 (0.04)		
Log. Sequía(-9)		-0.02 (0.05)					0.03 (0.04)								
Log. P. Café(-3)			-0.28* (0.16)					-0.00 (0.19)					-0.89*** (0.26)		
Log. P. Maní(-3)				-0.66*** (0.10)					-0.69*** (0.12)					-0.79*** (0.11)	
Log. P. Soja(-3)					-0.59*** (0.22)					-0.48** (0.20)					-0.58*** (0.20)
Crec. IMAE(-6)						-0.05*** (0.01)	-0.05*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.00 (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.00 (0.01)	0.01 (0.01)	-0.02** (0.01)
Disponibilidades(-6)											0.03*** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.06*** (0.01)	0.03*** (0.01)	0.02*** (0.01)
Observaciones	111	111	117	117	117	111	111	114	114	114	111	111	114	114	114
F-statistic	1.972	0.107	3.002	40.44	7.302	24.66	24.18	13.43	30.19	12.01	19.73	18.34	22.57	26.63	7.882
Rezagos en Instrumentos = 6															
Log. Huracán(-12)	0.06* (0.03)					0.06* (0.03)					0.06** (0.03)		0.02 (0.04)		
Log. Sequía(-12)		-0.02 (0.05)					0.03 (0.04)								
Log. P. Café(-6)			-0.46*** (0.15)					-0.21 (0.17)					-1.12*** (0.22)		
Log. P. Maní(-6)				-0.81*** (0.09)					-0.88*** (0.10)					-0.96*** (0.09)	
Log. P. Soja(-6)					-0.75*** (0.20)					-0.59*** (0.18)					-0.66*** (0.18)
Crec. IMAE(-9)						-0.05*** (0.01)	-0.05*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	0.00 (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.05*** (0.01)	-0.05*** (0.01)	0.00 (0.01)	0.01 (0.01)	-0.02** (0.01)
Disponibilidades(-9)											0.02** (0.01)	0.02** (0.01)	0.06*** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.02** (0.01)
Observaciones	108	108	114	114	114	108	108	111	111	111	108	108	111	111	111
F-statistic	2.976	0.139	9.970	90.28	13.72	22.18	22.13	18.96	72.57	14.48	16.42	15.86	30.33	59.19	9.148
Rezagos en Instrumentos = 12															
Log. Huracán(-18)	0.05 (0.03)					0.05 (0.03)					0.05 (0.03)		0.02 (0.03)		
Log. Sequía(-18)		-0.03 (0.04)					0.02 (0.03)								
Log. P. Café(-12)			-0.87*** (0.10)					-0.64*** (0.12)					-1.32*** (0.21)		
Log. P. Maní(-12)				-0.88*** (0.07)					-0.83*** (0.07)					-0.81*** (0.07)	
Log. P. Soja(-12)					-0.88*** (0.19)					-0.54*** (0.15)					-0.50*** (0.16)
Crec. IMAE(-15)						-0.06*** (0.01)	-0.06*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.06*** (0.01)	-0.07*** (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.04*** (0.01)
Disponibilidades(-15)											-0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)	0.05*** (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.01 (0.01)
Observaciones	102	102	108	108	108	102	102	105	105	105	102	102	105	105	105
F-statistic	2.370	0.558	82.71	153.3	21.83	26.37	25.36	51.75	116.3	19.75	17.07	16.41	54.83	78.63	15.62

Nota:– Log.: Indica que la variable se expresa en términos logarítmicos. Errores estándar robustos en paréntesis. * Significancia estadística al 10 %. ** Significancia estadística al 5 %. *** Significancia estadística al 1 %.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA A5: Forma Reducida (2008-2017)

Independientes	Variable Dependiente: Cartera de Crédito Agrícola										
	OLS-L ¹		IV-2SLS								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Rezagos en Instrumentos = 0											
Riesgo Crediticio	-2.05*** (0.21)	-2.33*** (0.14)	-11.21** (4.84)	-7.01*** (1.65)	-8.72*** (2.39)	-6.57*** (1.16)	-10.23** (3.99)	-6.28*** (1.39)	-6.74*** (1.55)	-6.11*** (1.28)	-5.47*** (1.00)
Disponibilidades(-3)		0.20*** (0.02)			0.38*** (0.08)	0.31*** (0.05)	0.41*** (0.10)	0.31*** (0.05)	0.32*** (0.05)	0.32*** (0.05)	0.30*** (0.05)
Crec. IMAE(-3)		0.14*** (0.03)					-0.10 (0.12)	0.02 (0.07)	0.01 (0.07)	-0.01 (0.07)	0.01 (0.06)
Observaciones	120	117	120	120	117	117	117	117	117	114	114
R-squared	0.35	0.67	.	.	.	.	.	.	.	.	0.09
Sargan Stat.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.03	0.29	0.29
Rezagos en Instrumentos = 3											
Riesgo Crediticio	-1.67*** (0.24)	-1.98*** (0.14)	-8.12*** (2.39)	-4.67*** (0.65)	-6.75*** (1.26)	-4.48*** (0.47)	-7.45*** (1.86)	-3.62*** (0.39)	-3.49*** (0.37)	-3.43*** (0.36)	-3.65*** (0.38)
Disponibilidades(-6)		0.24*** (0.02)			0.33*** (0.05)	0.27*** (0.03)	0.34*** (0.05)	0.26*** (0.02)	0.26*** (0.02)	0.26*** (0.02)	0.27*** (0.02)
Crec. IMAE(-6)		0.15*** (0.02)					-0.06 (0.07)	0.08** (0.03)	0.08** (0.03)	0.08** (0.04)	0.07* (0.04)
Observaciones	117	114	117	117	114	114	114	114	114	111	111
R-squared	0.24	0.71	.	.	.	0.43	.	0.63	0.66	0.65	0.62
Sargan Stat.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.01	0.04	0.95
Rezagos en Instrumentos = 6											
Riesgo Crediticio	-1.27*** (0.24)	-1.68*** (0.13)	-6.05*** (1.25)	-3.53*** (0.38)	-5.50*** (0.78)	-3.46*** (0.28)	-6.29*** (1.26)	-2.76*** (0.28)	-2.43*** (0.25)	-2.62*** (0.26)	-2.72*** (0.27)
Disponibilidades(-9)		0.27*** (0.02)			0.30*** (0.03)	0.26*** (0.02)	0.31*** (0.04)	0.26*** (0.02)	0.26*** (0.01)	0.26*** (0.02)	0.26*** (0.02)
Crec. IMAE(-9)		0.14*** (0.02)					-0.07 (0.06)	0.08*** (0.02)	0.09*** (0.02)	0.08*** (0.02)	0.07*** (0.02)
Observaciones	114	111	114	114	111	111	111	111	111	108	108
R-squared	0.15	0.78	.	0.10	0.08	0.68	.	0.79	0.81	0.79	0.78
Sargan Stat.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.01	0.04	0.65
Rezagos en Instrumentos = 9											
Riesgo Crediticio	-0.88*** (0.24)	-1.44*** (0.13)	-4.67*** (0.87)	-2.85*** (0.35)	-4.46*** (0.55)	-2.80*** (0.22)	-6.04*** (1.22)	-2.56*** (0.29)	-2.11*** (0.25)	-2.46*** (0.27)	-2.41*** (0.28)
Disponibilidades(-12)		0.30*** (0.01)			0.28*** (0.03)	0.26*** (0.02)	0.27*** (0.04)	0.26*** (0.01)	0.26*** (0.01)	0.27*** (0.01)	0.27*** (0.01)
Crec. IMAE(-12)		0.11*** (0.02)					-0.14** (0.07)	0.03* (0.02)	0.05*** (0.01)	0.03 (0.02)	0.03* (0.02)
Observaciones	111	108	111	111	108	108	108	108	108	105	105
R-squared	0.07	0.84	.	0.17	0.41	0.79	.	0.81	0.84	0.82	0.83
Sargan Stat.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.01	0.16	0.06
Rezagos en Instrumentos = 12											
Riesgo Crediticio	-0.50** (0.24)	-1.20*** (0.11)	-3.47*** (0.79)	-2.27*** (0.39)	-3.52*** (0.48)	-2.25*** (0.21)	-6.95*** (1.78)	-2.79*** (0.32)	-2.15*** (0.26)	-2.71*** (0.32)	-2.70*** (0.31)
Disponibilidades(-15)		0.32*** (0.01)			0.25*** (0.02)	0.26*** (0.01)	0.19*** (0.06)	0.25*** (0.02)	0.26*** (0.01)	0.25*** (0.02)	0.25*** (0.02)
Crec. IMAE(-15)		0.06*** (0.01)					-0.30*** (0.11)	-0.06*** (0.02)	-0.02 (0.02)	-0.07*** (0.02)	-0.07*** (0.02)
Observaciones	108	105	108	108	105	105	105	105	105	102	102
R-squared	0.02	0.88	0.01	0.20	0.58	0.82	.	0.77	0.84	0.79	0.79
Sargan Stat.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.01	0.06	0.27
Instrumento			PS	PM	PS	PM	PS	PM	PM-PS	PM-Seq	PM-Hur

Nota:—PM: Precio del maní. Ver más detalles en Tabla A3. Errores estándar robustos en paréntesis.
 * Significancia estadística al 10 %. ** Significancia estadística al 5 %. *** Significancia estadística al 1 %.

Fuente: Elaboración propia.

