

IMPACTO DEL CRÉDITO SOBRE EL AGRO EN COLOMBIA: EVIDENCIA DEL NUEVO *CENSO NACIONAL AGROPECUARIO*

**Juan José Echavarría Soto
Mauricio Villamizar-Villegas
Sara Restrepo-Tamayo
Juan David Hernández-Leal**

A lo largo de las últimas décadas ha habido una enorme discusión sobre el impacto potencial del crédito en el nivel de pobreza, la producción y la productividad. Uno de los sectores en los que se ha estudiado este impacto con mayor interés es el agropecuario pues, como lo exponen Bardhan y Mookherjee (2004), el crédito puede ser una institución fundamental para el desarrollo agrario. Un sistema financiero saludable y en expansión puede reducir los niveles de pobreza en los sectores rurales, Burgess *et al.* (2005), Levine y Renelt (1992) y Honohan (2004), y conducir a que los productores, principalmente pequeños, sean menos explotados por prestamistas informales. Además, el otorgamiento del crédito puede no solo elevar la producción y mejorar la comercialización, sino también propiciar el cambio tecnológico (Fernández Moreno *et al.*, 2011) uno de los factores clave para explicar el ritmo de crecimiento del sector agropecuario en Colombia (OCDE, 2015).

En este trabajo se utilizan los microdatos del *Censo nacional agropecuario* (CNA) de 2014, cuya cobertura operativa fue del 98,9% y llegó a 1.101 de los 1.122 municipios del país (DANE, 2014), con información sobre las características de la Unidad de producción agropecuaria (UPA)¹ y sobre las condiciones socioeconómicas del productor. También, se utiliza información proveniente del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro) sobre las características de los créditos desde 2009 y del Banco Agrario sobre aceptaciones y rechazos (esta última para el año 2013)².

¹ El CNA define la UPA como: “la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipios; independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran, debe cumplir con las siguientes tres condiciones: 1. Produce bienes agrícolas, forestales, pecuarios, acuícolas y/o adelanta la captura de peces destinados al consumo continuo y/o a la venta; 2. Tiene un único productor/a natural o jurídico que asume la responsabilidad y los riesgos de la actividad productiva; y 3. Utiliza al menos un medio de producción como construcciones, maquinaria, equipo y/o mano de obra en los predios que la integran.”

² Esta información la utilizamos principalmente para construir nuestras variables de tratamiento, como se verá más adelante.

Se evalúa el impacto del crédito sobre el rendimiento de los cultivos y sobre el nivel de pobreza medido por el índice de pobreza multidimensional (IPM), considerando tanto el crédito total como las fuentes alternativas incluidas en el CNA: Banco Agrario, bancos privados, cooperativas, particulares o prestamistas, programas del Gobierno, y almacenes de insumos agrícolas y agroindustria.

Para realizar la estimación se implementa la metodología de *propensity score matching* (PSM), propuesta por Rosenbaum y Rubin (1983), la cual permite conformar grupos de tratamiento y control comparables, reduciendo así el sesgo de selección que puede surgir cuando la asignación del crédito no es aleatoria. Los resultados para el conjunto completo de información se comparan con aquellos de monocultivos, con el fin de evaluar la importancia relativa de las desviaciones de crédito hacia otros fines o cultivos diferentes al estipulado originalmente en el préstamo. También, se contrastan los resultados para cultivos transitorios, anuales y permanentes.

La primera sección del capítulo presenta una breve revisión de la literatura relacionada con el impacto del crédito en la producción, la productividad y la pobreza; la segunda considera las fuentes de información y algunas estadísticas descriptivas; la tercera discute la metodología de PSM empleada; la cuarta presenta resultados relacionados con el soporte común, el balanceo y el impacto del crédito sobre el rendimiento de los cultivos y sobre la pobreza; y la quinta concluye.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Los mercados de crédito se caracterizan por imperfecciones de información relacionadas con las características de los usuarios (selección adversa) o con el uso del préstamo (riesgo moral)³. El deudor puede ser incapaz de pagar ante la ocurrencia de un choque negativo sobre sus ingresos o puede no hacerlo en ausencia de un marco legal suficientemente sólido que lo obligue. Estas imperfecciones pueden ser incluso persistentes en el tiempo (Armendariz y Morduch, 2010)⁴.

Las imperfecciones son aún más marcadas en el caso del crédito rural debido a la menor probabilidad de contar con un colateral, el menor desarrollo de las instituciones financieras y a la mayor covarianza entre las variables que afectan el riesgo. En el sector rural se presentan con mayor fuerza las asimetrías de información, la coexistencia de mercados formales e informales, la segmentación y la interrelación con otros mercados, como el de la tierra o el laboral (Hoff y Stiglitz, 1993). Los bancos privados tienen dificultades para estructurar productos rentables cuando se ofrecen a un conjunto de pequeños agricultores disímiles en sus actividades y dispersos geográficamente.

Quizá por esto surgen con más fuerza en el campo las cooperativas, los prestamistas informales, los préstamos de terratenientes y comerciantes a los productores, y los

³ Véase, entre otros, Stiglitz y Weiss (1981), Jaffee y Stiglitz (1990), Stiglitz (1992). Buenos resúmenes de la discusión aparecen en Mishkin (2006).

⁴ Deaton (1992) discute esta y otras “anomalías” cuando se evalúa el comportamiento de los ahorradores en el mundo real.

préstamos entre particulares⁵. El conocimiento personal disminuye el riesgo e incentiva transacciones económicas como la compra y venta de insumos, mercancías, fertilizantes y elementos para la labranza, y frecuentemente se utiliza la fuerza de trabajo como colateral de los préstamos (Estrada y Sandoval, 2014). Como se sugiere en el capítulo 1, la importancia del crédito informal en el sector agrícola es muy alta en la región.

El acceso al crédito puede ser un instrumento útil para el desarrollo y para la reducción de la pobreza en zonas rezagadas, que incentive nuevas inversiones en capital físico o humano. No obstante, estas comunidades con frecuencia tienen dificultades para acceder a un mercado financiero al no contar con un empleo fijo (formal), activos colaterales o un historial crediticio adecuado (Ibtissem y Bouri, 2013). En muchas ocasiones los bancos comerciales no están en capacidad de atender la demanda por crédito de los más pobres debido a la estructura de estos préstamos: son pequeñas sumas de dinero, hay ausencia de colateral y existen altos costos de monitoreo y vigilancia (Hermes *et al.*, 2005).

Una solución parcial a la existencia de imperfecciones en el sector financiero ha sido la implementación de instituciones microfinancieras (IMF), que tienen como objetivo ofrecer préstamos a las personas más pobres y aisladas del mercado crediticio. La entidad modelo en este sector es el Grameen Bank de Bangladesh, el cual desarrolló una serie de lineamientos muy exitosos que aliviaban el problema de asimetría de información (Ghatak, 1999). Uno de los instrumentos que utilizaron las IMF fueron los préstamos de responsabilidad conjunta, que ayudaron a evitar la selección adversa y el riesgo moral y, por tanto, a mantener alta la tasa de reembolso (Kono y Takahashi, 2010). En este esquema no se exige colateral físico ni se requieren grandes bases de información financiera acerca de los prestatarios.

Los préstamos conjuntos son demandados por un grupo de personas con alguna necesidad de inversión y permiten que los prestatarios actúen como garantes unos de otros. Todo el grupo es responsable del reembolso, incluso si hay algún miembro que no pueda pagar. Este mecanismo genera presión social dentro de la comunidad, pues quien no pague perderá la confianza del grupo y se creará una mala reputación, lo que le dificultará encontrar socios para futuros préstamos (Ibtissem y Bouri, 2013). Los costos de monitoreo y vigilancia por parte de los bancos se reducen pues ahora esta labor estará en manos de los mismos integrantes del grupo. La selección de pares y los lazos sociales tienen un impacto significativo sobre la reducción del riesgo moral. Esto es comúnmente conocido como capital o colateral social (Hermes *et al.*, 2005). Banerjee y Duflo (2010) encontraron que el número de familias pobres con microcréditos se expandió más de dieciocho veces en el mundo entre 1997 y 2010, generando grandes expectativas respecto a su impacto benéfico sobre la producción, la inversión, y la reducción de la desigualdad y la pobreza.

Otra solución ha sido la banca estatal y semiestatal. Como lo mencionan Carlino *et al.* (2017), las instituciones financieras de desarrollo (IFD) multiplicaron su cartera de crédito alrededor de tres veces y media entre el año 2000 y el 2014. Entre los principales receptores de financiamiento de estos bancos en América Latina y el Caribe se encuentra el sector agropecuario y rural. En 1980, de las veintisiete instituciones financieras de

⁵ Como se menciona en el capítulo 1, en Colombia la mayoría de hogares alguna vez ha tenido crédito formal e informal, con distintas fuentes de financiación según las necesidades específicas.

desarrollo que otorgaban crédito, 63% se centró en el campo⁶. Según De Luna-Martínez y Vicente (2012), el 83% de los bancos estatales de desarrollo en el mundo destinan fondos para el sector agropecuario.

Para Eslava *et al.* (2011 y 2012) las investigaciones empíricas sobre el impacto de los préstamos directos de los bancos de desarrollo han sido relativamente desalentadoras, aun cuando las autoras encuentran resultados relativamente satisfactorios para el crecimiento empresarial en Colombia (Bancoldex), la entidad colombiana considerada. González-Vega (2003), por ejemplo, considera que las entidades del Estado no deben actuar en los mercados financieros, pues están frecuentemente sujetas a presiones políticas y no cuentan con incentivos para ser sostenibles y eficientes. Tampoco poseen ventajas en el acceso a información de clientes potenciales y tienden a estar en desventaja para hacer cumplir los contratos que suscriben con sus clientes. Además, generan expectativas indeseables sobre posibles condonaciones de deudas y tienen un poder político limitado para ejecutar garantías. Por otra parte, las entidades estatales de financiamiento pueden llegar a un conjunto amplio de usuarios potenciales generalmente desatendidos por el sector privado, y pueden ser elementos dinamizadores que abren camino hacia el desarrollo del mercado.

Las tasas de morosidad promedio calculadas por Braverman y Guasch (1989) para los bancos públicos más antiguos en África, el Oriente Medio, América Latina, y el sur y el sudeste de Asia oscilaron (con algunas excepciones) entre 40% y 95%, relacionadas con niveles de tasas de interés insostenibles. Los costos para los gobiernos fueron tan altos que posiblemente no generaron beneficios netos para los países.

La Porta, *et al.*, (2002) y Galindo y Micco (1995), entre otros, encuentran que una mayor participación del sector público está asociada con un menor crecimiento del sistema financiero, menores tasas de crecimiento del PIB y de la productividad, y una mayor probabilidad de crisis financieras. Según los autores, los países con mayor participación de los bancos públicos presentan un ingreso per cápita bajo, sistemas financieros atrasados y gobiernos ineficientes e intervencionistas que poco protegen los derechos de propiedad.

Micco, *et al.*, (2007) muestran que los bancos públicos en los países emergentes son menos rentables que sus contrapartes en el sector privado, especialmente en años electorales. Otros trabajos sugieren que los bancos públicos incrementan sus préstamos en esos años y hacia regiones donde los resultados electorales son reñidos. A su vez, otras investigaciones encuentran una relación inversa entre el porcentaje de colocaciones en el agro y la eficiencia financiera y operativa (i.e.: menor rentabilidad, mayor mora, y mayores gastos administrativos y personal). En muchos casos se ha presentado un fuerte desbalance entre la oferta exagerada de subsidios y la baja movilización de ahorro, y se ha operado bajo restricciones presupuestales poco claras.

Para Colombia, Eslava, *et al.*, (2011 y 2012) encuentran un impacto positivo importante de Bancoldex, un banco público de segundo piso en Colombia, sobre la producción, el empleo, la inversión y la productividad de las firmas que reciben crédito⁷. Las autoras también revisan la literatura disponible para Brasil y muestran un impacto positivo de

⁶ Los otros tenían operaciones multisectoriales (véase Trivelli y Venero, 2007).

⁷ Igualmente encuentran que las firmas que reciben créditos de Bancoldex incrementan el número de intermediarios financieros que les prestan en los años posteriores.

algunos fondos públicos concentrados en la promoción de la tecnología, con resultados mixtos para los créditos concedidos a las firmas por el Banco Nacional de Desarrollo (Bndes).

La visión sobre el impacto del crédito ha variado en el tiempo, desde un profundo pesimismo (al menos para algunos autores), en la década de los ochenta y parte de los noventa, a un optimismo reciente (quizá también exagerado), el cual pudo haber causado la enorme expansión del crédito, principalmente del microcrédito, en varios países. El proceso culminó con la celebración del año del microcrédito de Naciones Unidas en 2005 y con el Premio Nobel de Paz otorgado a Muhammed Yunus y al Grameen Bank en 2006. En los últimos años se han enfatizado con más fuerza algunos de los efectos nocivos relacionados con procesos de sobreendeudamiento.

Los hallazgos sobre el impacto del crédito también han sido heterogéneos. Para autores como Aroca *et al.* (2002), los altos costos financieros y de transacción, así como la falta de un marco regulatorio hacen que sus efectos no sean evidentes y haya desconfianza entre los usuarios. Por otra parte, según Cuéllar y Cárdenas (2004) el crédito genera crecimiento, diversificación y estabilización, y aún más en el agrícola, un sector especialmente relevante en producción y en empleo en los países en desarrollo (Besley, 1994; Karlan *et al.*, 2010; Subhasrao *et al.*, 2014).

Para Etiopía, Berhane *et al.* (2012) encuentran un impacto positivo del crédito en el consumo. En Europa Central Ciaian *et al.* (2012) encuentran que el crédito incrementa el uso de insumos y la productividad en el agro. En Nigeria, Obilor (2013) no encuentra un efecto significativo de los créditos de los bancos comerciales o de los bancos estatales sobre un índice de producción agrícola.

Para Pakistán, Khandker y Faruque (2003) hallan que un incremento del 10% en los préstamos de una fuente formal eleva el consumo en 0,4%, pero no encuentran un impacto importante para las fuentes de crédito informales, y Iqbal *et al.* (2004) que un incremento del 10% en el desembolso de crédito institucional lleva a un aumento de 1% en el PIB agrícola. Por otra parte, Akram *et al.* (2008) encuentran que el crédito reduce significativamente la pobreza.

No son muchos los trabajos relacionados con el crédito agrícola en Colombia. Algunos de ellos indagan sobre los determinantes del acceso al crédito. Por ejemplo, para el sector cafetero, Moreno *et al.* (2011) utilizan un modelo logit multinomial con datos de la *Encuesta de calidad de vida* (ECV) de 2008 y 2010, y encuentran que las características del jefe del hogar y los títulos de propiedad de la tierra influyen en el acceso al crédito. Por su parte, Lozano (2009) analiza, por medio de encuestas, las razones por las cuales los cafeteros no acceden al crédito. Este estudio revela que las principales razones son los altos costos de transacción, el rechazo de la entidad bancaria y las altas tasas de interés. Estos resultados también son expuestos por Arévalo Lara (2013) para Cundinamarca, quien resalta, principalmente, que la tenencia de la tierra y su valor, el tipo de cultivo y sus activos son factores determinantes a la hora de aprobar un crédito.

La Dirección de Desarrollo Rural y Sostenible y el Equipo de la Misión para la Transformación del Campo (DNP, 2014) encuentran que la falta de historial crediticio y un reporte negativo en las centrales de crédito disminuyen las probabilidades de acceder al crédito. Por otra parte, De Roux (2016) encuentra que el puntaje crediticio de los agricultores en Colombia se ve afectado por los choques climáticos y esto, en un futuro,

disminuye el acceso a créditos, lo que aumenta la ineficiencia del mercado de créditos en este sector. Por último, Estrada *et al.* (2016) generaron una serie de recomendaciones para dinamizar el acceso a los microcréditos y créditos agropecuarios. Entre ellas se destacan incrementar el valor de ponderación de cartera sustitutiva del 120% al 150%, por Títulos de Desarrollo Agropecuario (TDA) clase A, sin importar el monto del crédito, y establecer el valor de ponderación de cartera sustitutiva en el 150% para microcréditos inferiores a ocho salarios mínimos mensuales legales vigentes (smmlv) por TDA clase B, sin importar el tipo de productor. La mayoría de estas medidas ya fueron implementadas por Finagro.

Pocos trabajos tratan, como este, de evaluar el impacto de los créditos, otorgados en su mayoría por bancos de desarrollo (Banco Agrario en condiciones Finagro), sobre la productividad y nivel de vida de los productores en el campo. En términos apenas generales, Gutiérrez y Marín (2016) plantean que algunos programas del Gobierno, como Agro Ingreso Seguro (AIS) o Desarrollo Rural con Equidad (DRE), podrían tener efectos nulos sobre la productividad y aumentar los conflictos en el campo, pues frecuentemente están determinados por influencias políticas, sin objetivos explícitos que guarden relación con los que se señalan al diseñar los programas de crédito.

2. INFORMACIÓN

El último CNA se realizó en Colombia hace más de 45 años, en 1970, lo que es una clara señal de la poca información disponible hasta el momento para el diseño de políticas públicas en el campo. Por ello, es afortunado que el DANE haya realizado el nuevo CNA (2014) y, tan importante, que recientemente haya puesto los microdatos a disposición del público y la academia.

Según el DANE, el Censo abarcó el 98,9% del sector cubriendo 1.101 municipios incluyendo el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, los 32 departamentos, 20 áreas no municipalizadas, 773 resguardos indígenas, 181 tierras de comunidades negras y 56 parques nacionales naturales, todos de manera georreferenciada o con ubicación satelital (DANE, 2014).

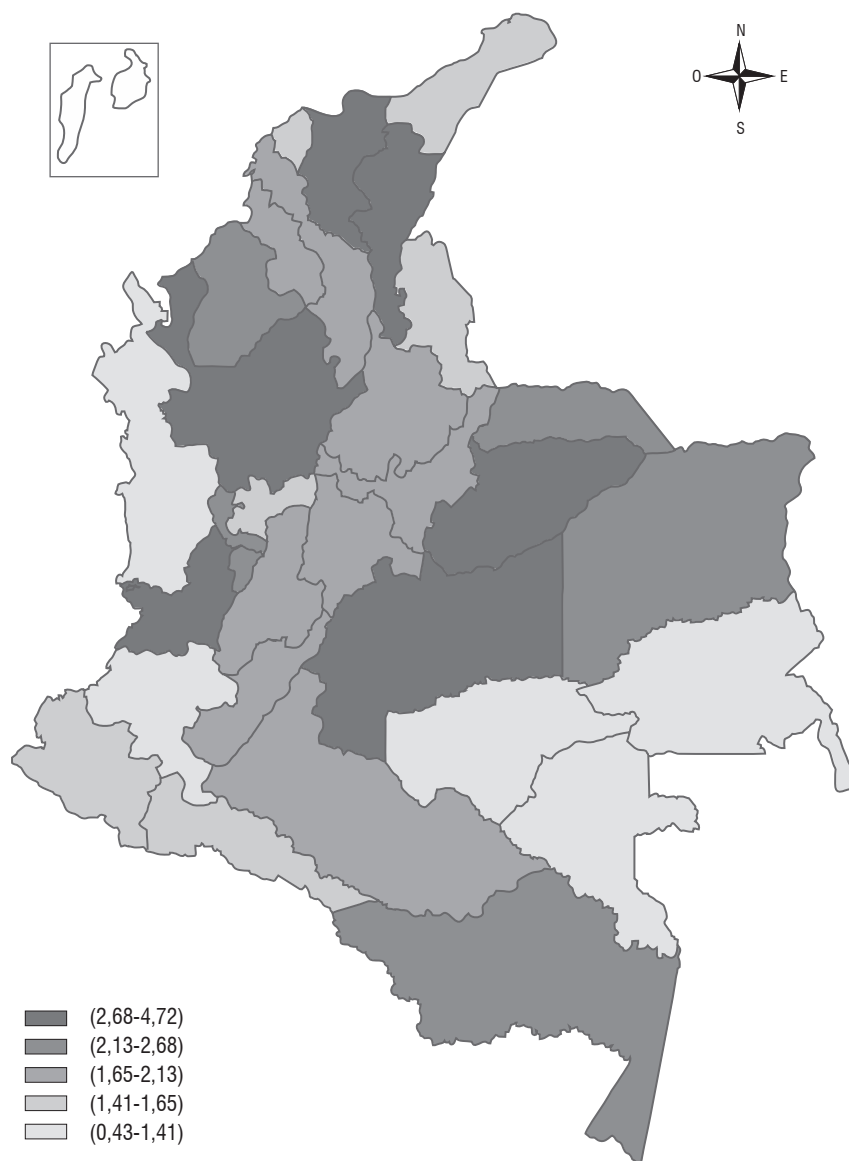
El censo está identificado por UPA o no agropecuaria, (UPNA), con información sobre las características de las fincas y las UPA, de los cultivos, las máquinas e infraestructura, las personas (naturales y jurídicas) y las viviendas⁸.

El presente análisis se realizó por cultivo a partir de cinco millones de observaciones disponibles. Por tipo de siembra, los cultivos se dividen en permanentes, anuales y transitorios. Los primeros son aquellos con un período de vida superior a un año, por lo general árboles y arbustos, con 2.682.159 observaciones, donde se encontró que los primeros cultivos son café, con un 19,6%, caña de panela, con 18%, y plátano, con 14,5%. Para nuestro análisis, los cultivos anuales ascendieron a 799.123 observaciones, siendo los principales la yuca con 66,9% de las observaciones, el ñame, con 10,13%, y la arracacha, con 7%. Finalmente, los cultivos transitorios, cuyo ciclo es inferior a un año, representan 1.520.767

⁸ También incluye información, no utilizada en este documento, sobre la cría de peces y la pesca, y sobre la actividad no agropecuaria.

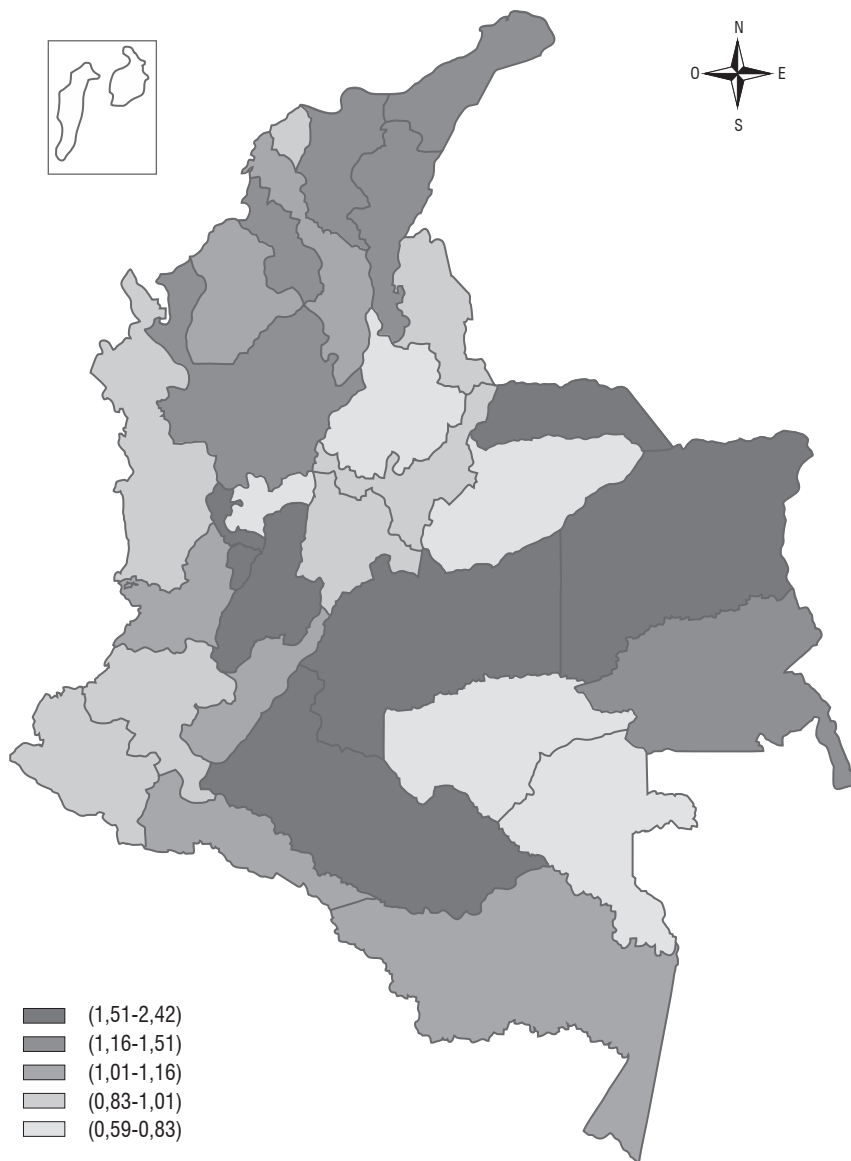
observaciones, entre las cuales 37% corresponde a maíz, 20% a papa y 4% a frijol. En los mapas 1, 2 y 3 se observa la distribución geográfica de esos cultivos en el país.

Mapa 1
Distribución geográfica de cultivos permanentes



Nota: la escala está dada en hectáreas promedio de cultivo por UPA.
Fuente: DANE (CNA, 2014); elaboración de los autores.

Mapa 2
Distribución geográfica de cultivos anuales



Nota: la escala está dada en hectáreas promedio de cultivo por UPA.
Fuente: DANE (CNA, 2014); elaboración de los autores.

Mapa 3
Distribución geográfica de cultivos transitorios



Nota: la escala está dada en hectáreas promedio de cultivo por UPA.
Fuente: DANE (CNA, 2014); elaboración de los autores.

Para cada cultivo se midió el rendimiento (medido como Q/A , donde Q es la cantidad producida del cultivo y A es el área sembrada), se calculó el uso de fertilizantes y se evaluó su sistema de riego. También, se construyó el índice de pobreza multidimensional (IPM)⁹ de los habitantes en cada UPA.

Para evaluar el impacto del crédito sobre el rendimiento y el nivel de pobreza se utilizaron diferentes variables de control: el área total de la UPA (medida en hectáreas), la región del país (Insular, Caribe, Andina, Amazonía, Orinoquía y Pacífica), el uso de maquinaria (número de máquinas en la UPA) y la infraestructura (metros cuadrados construidos). También, se consideraron las características del productor residente en la finca: persona natural o jurídica, grupo étnico (afrocolombiano, indígena y otro), edad, nivel de educación y sexo.

Por último, con base en la información provista por Finagro, el Banco Agrario y el CNA, se consideraron algunos destinos específicos del crédito (maquinaria o siembra) y las distintas fuentes enumeradas en el Censo (Banco Agrario, otros bancos, cooperativas, particulares o prestamistas, programas del Gobierno y almacenes de insumos agrícolas y agroindustriales). También se compararon las características de aquellos individuos que demandaron o no crédito al Banco Agrario, y de los individuos a los cuales se les aprobó o rechazó la solicitud. El capítulo 4 presenta algunas características adicionales de la información utilizada.

El Cuadro A.3 en el Anexo presenta estadísticas descriptivas de la información del CNA. Se observa que el rendimiento y el nivel de pobreza aumentan marginalmente con el tamaño de la UPA¹⁰. Este no es el caso para las demás variables: la edad del jefe del hogar (cercana a 50 años) y el nivel educativo (solo terminó bachillerato), las cuales son similares lo largo de los diferentes tamaños de la UPA. Finalmente, se observa que a mayor tamaño, mayor cantidad producida y área de infraestructura.

⁹ Para su construcción, el DANE utilizó una ponderación de los distintos factores considerados. Así, las condiciones educativas pesan un 0,25, el analfabetismo un 0,125, el bajo logro educativo un 0,125, las condiciones de la niñez y la juventud un 0,25, la inasistencia escolar un 0,083, el rezago escolar un 0,083, las barreras de acceso a servicios de cuidado de la primera infancia un 0,083, la no afiliación al sistema de salud un 0,25 y las condiciones de la vivienda un 0,25 (falta de acueducto, alcantarillado, materias de las paredes y de los pisos). Este índice se construyó en el 2010 en el *Informe de desarrollo humano* de las Naciones Unidas, y ha sido actualizado en varias ocasiones. Se trató de construir un índice de pobreza que no solo considerase el nivel de ingreso.

¹⁰ La categorización de pequeño, mediano y gran productor se hace por el tamaño de la UPA. En específico, se clasifica como pequeño productor a aquel que está en el primer cuartil de la distribución del área de la UPA (en hectáreas). El mediano es aquel que se encuentra en el segundo o tercer cuartil de esta distribución. Finalmente, el grande es el que está en el último cuartil. Por otra parte, la media del IPM es de 0,321 (la literatura internacional considera pobres a aquellas personas cuyo índice tiene un valor mayor a 0,33). Finalmente, el 1% más grande de las UPA corresponde a resguardos indígenas, lo que podría explicar el aumento de la pobreza según el tamaño de la UPA. Sin embargo, en el tercer capítulo, en el que se avalúa la calidad de vida de la población rural, se realizan ejercicios excluyendo grupos étnicos y se mantuvo la relación, lo que dejaría entrever que la presencia de resguardos indígenas no explica la pobreza de las grandes UPA.

3. METODOLOGÍA

Para realizar la estimación se implementa la metodología de *propensity score matching*, propuesta por Rosenbaum y Rubin (1983), la cual permite conformar grupos de tratamiento y control comparables. El acceso al crédito se determinó a partir de las preguntas del mismo CNA: 1 cuando solicitó crédito y lo obtuvo; 0 cuando solicitó crédito y no lo obtuvo¹¹. Limitar la muestra de esta manera permite que los grupos de tratamiento y control sean comparables, puesto que se puede argumentar que los individuos se auto-seleccionan para solicitar crédito. Por otra parte, se tomaron en cuenta las fuentes alternativas de crédito consideradas en el censo: Banco Agrario, otros bancos, cooperativas, particulares o prestamistas, programas del Gobierno y almacenes de insumos agrícolas.

Para adelantar algunos de los ejercicios del documento, fue necesario cruzar la información del censo con la de Finagro, con el fin de establecer el destino de esos créditos (siembra y sostenimiento o infraestructura y maquinaria); y en otros casos fue necesario cruzar la información de esas fuentes (CNA con la de Finagro y con la del Banco Agrario), para identificar las solicitudes aprobadas o rechazadas por ese banco. En este caso, la variable toma el valor de 1 cuando el Banco Agrario aprobó el crédito, 0 cuando lo rechazó y no estaba definida en otros casos para el 2013.

3.1 Diferencias en medias *ex ante*

Para cada una de las definiciones de tratamiento, los cuadros 1 al 3 presentan el nivel de significancia de la diferencia de medias en las variables explicativas según la fuente de la información. El hecho de encontrar diferencias significativas motiva la incorporación de esas variables en la especificación de la probabilidad de recibir tratamiento, dado el emparejamiento por medio del *propensity score matching* (véase sección cuarta)¹².

Cuadro 1
Diferencias de medias entre productores que recibieron o no crédito (según el CNA)

Variable	Media		Diferencia	<i>t</i> - test	Valor <i>p</i>	Observaciones	
	Tratamiento	Control				Tratamiento	Control
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Tenencia	0,724	0,696	0,028	16,908	0,000	644.708	88.094
Tamaño de la UPA							
Pequeño	0,192	0,167	0,025	18,654	0,000	644.708	88.094
Mediano	0,620	0,607	0,013	7,377	0,000	644.708	88.094
Grande	0,188	0,226	-0,038	-25,552	0,000	644.708	88.094
Área de infraestructura	12.000	931,618	11.000	53,690	0,000	644.708	88.094

¹¹ No se consideraron los individuos que no solicitaron crédito.

¹² En la pregunta sobre sexo se permitía la respuesta “indefinido”, con un valor de 9. La variable sobre el nivel educativo más alto es categórica, de ahí el valor de su media.

Cuadro 1 (continuación)

Diferencias de medias entre productores que recibieron o no crédito (según el CNA)

Variable	Media		Diferencia	t - test	Valor p	Observaciones	
	Tratamiento	Control				Tratamiento	Control
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Número de maquinaria	162,935	63,888	99,047	5,903	0,000	644.708	88.094
Asociatividad	0,289	0,238	0,051	32,869	0,000	639.785	87.142
Terreno plano	0,734	0,654	0,081	46,019	0,000	603.531	82.502
Sexo	1,238	1,224	0,014	9,068	0,000	578.689	81.681
Nivel educativo más alto	1,978	2,021	-0,043	-6,475	0,000	664.708	88.094
Edad	49,401	50,895	-1,494	-23,717	0,000	421.360	59.191
Región							
Amazonia	0,027	0,049	-0,022	-29,362	0,000	644.708	88.094
Orinoquia	0,042	0,055	-0,013	-16,330	0,000	644.708	88.094
Andina	0,546	0,433	0,113	63,362	0,000	644.708	88.094
Pacífico	0,288	0,241	0,047	30,200	0,000	644.708	88.094
Atlántico	0,097	0,221	-0,124	-85.768	0,000	644.708	88.094
Predominancia étnica							
Ninguna	0,867	0,819	0,048	35,305	0,000	644.708	88.094
Indígena	0,082	0,091	-0,009	-9,045	0,000	644.708	88.094
Afrocolombiano	0,051	0,091	-0,039	-38,703	0,000	644.708	88.094

Nota: terreno plano hace referencia a la mayoría de la inclinación del terreno del productor, teniendo como opción plano o quebrado.

Fuente: DANE (CNA, 2014); cálculos de los autores.

Cuadro 2

Diferencias de medias entre productores que recibieron o no crédito en el año 2013 (según Finagro)

Variable	Media		Diferencia	t - test	Valor p	Observaciones	
	Tratamiento	Control				Tratamiento	Control
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Tenencia	0,725	0,567	0,157	167,377	0,000	238.820	4.887.268
Tamaño de la UPA							
Pequeño	0,185	0,246	-0,061	-74,078	0,000	238.820	4.887.268
Mediano	0,638	0,508	0,130	128,957	0,000	238.820	4.887.268
Grande	0,177	0,246	-0,070	-86,379	0,000	238.820	4.887.268
Área de infraestructura	204	2.636,489	-2.400	-110,127	0,000	238.820	4.887.268
Número de maquinaria	50,715	40,580	10,134	1,626	0,000	238.820	4.887.268
Asociatividad	0,271	0,107	0,164	174,772	0,000	231.455	4.272.607
Terreno plano	0,775	0,626	0,149	162,956	0,000	222.986	4.370.799

Cuadro 2 (continuación)

Diferencias de medias entre productores que recibieron o no crédito en el año 2013 (según Finagro)

Variable	Media		Diferencia	<i>t</i> - test	Valor <i>p</i>	Observaciones	
	Tratamiento	Control				Tratamiento	Control
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Sexo	1,195	1,295	-0,101	-117,049	0,000	227.307	4.334.437
Nivel educativo más alto	1,863	1,757	0,106	29,822	0,000	238.820	4.887.268
Edad	51,349	49,236	2,113	61,667	0,000	151.092	2.952.081
Región							
Amazonia	0,020	0,061	-0,041	-131,308	0,000	227.307	4.799.316
Orinoquia	0,033	0,068	-0,035	-90,891	0,000	227.307	4.799.316
Andina	0,608	0,447	0,160	156,250	0,000	227.307	4.799.316
Pacífico	0,259	0,277	-0,018	-19,855	0,000	227.307	4.799.316
Atlántico	0,080	0,146	-0,066	-113.385	0,000	227.307	4.799.316
Predominancia étnica							
Ninguna	0,885	0,764	0,122	176,626	0,000	234.063	4.573.910
Indígena	0,062	0,136	-0,073	-139,238	0,000	234.063	4.573.910
Afrocolombiano	0,052	0,100	-0,048	-99,465	0,000	234.036	4.573.910

Nota: Terreno plano hace referencia a la mayoría de la inclinación del terreno del productor, teniendo como opción plano o quebrado.

Fuente: DANE (CNA, 2014); cálculos de los autores.

Cuadro 3

Diferencias de medias entre productores que recibieron o no crédito para el rubro siembra y sostenimiento (según Finagro)

Variable	Media		Diferencia	<i>t</i> - test	Valor <i>p</i>	Observaciones	
	Tratamiento	Control				Tratamiento	Control
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Tenencia	0,717	0,571	0,146	217,779	0,000	507.151	5.238.096
Tamaño de la UPA							
Pequeño	0,204	0,242	-0,038	-64,474	0,000	507.151	5.238.096
Mediano	0,633	0,509	0,125	175,281	0,000	507.151	5.238.096
Grande	0,163	0,249	-0,086	-156,226	0,000	507.151	5.238.096
Área de infraestructura	398	3.923,963	-3.500	-103,205	0,000	507.151	5.238.096
Número de maquinaria	42,559	46,812	-4,252	-0,998	0,318	507.151	5.238.096
Asociatividad	0,294	0,114	0,18	261,504	0,000	474.342	4.605.484
Terreno plano	0,842	0,627	0,215	374,655	0,000	492.616	4.697.478
Sexo	1,188	1,289	-0,101	-170,188	0,000	507.151	4.657.535

Cuadro 3 (continuación)

Diferencias de medias entre productores que recibieron o no crédito para el rubro siembra y sostenimiento (según Finagro)

Variable	Media		Diferencia	<i>t</i> - test	Valor <i>p</i>	Observaciones	
	Tratamiento	Control				Tratamiento	Control
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Nivel educativo más alto	1,761	1,752	0,009	3,484	0,000	306.188	5.328.096
Edad	52,074	49,259	2,816	109,685	0,000	502.501	3.144.145
Región							
Amazonia	0,012	0,059	-0,047	-248,342	0,000	502.501	5.145.603
Orinoquia	0,023	0,068	-0,045	-188,590	0,000	502.501	5.145.603
Andina	0,671	0,453	0,217	311,217	0,000	502.501	5.145.603
Pacífico	0,246	0,273	-0,027	-41,637	0,000	502.501	5.145.603
Atlántico	0,048	0,146	-0,098	-290.659	0,000	502.501	5.145.603
Predominancia étnica							
Ninguna	0,902	0,773	0,129	274,925	0,000	475.157	4.911.352
Indígena	0,043	0,132	-0,089	-268,015	0,000	475.157	4.911.352
Afrocolombiano	0,055	0,094	-0,04	-112,048	0,000	475.157	4.911.352

Nota: terreno plano hace referencia a la mayoría de la inclinación del terreno del productor, teniendo como opción plano o quebrado. Las diferencias de media corresponden a individuos que recibieron crédito y los que no recibieron.

Fuente: DANE (CNA, 2014); cálculos de los autores.

3.2 Propensity score matching (PSM)

El *propensity score matching* (PSM) es una metodología no experimental cuya estrategia de identificación es asumir que el sesgo de selección se debe únicamente a variables observables (Bernal y Peña, 2011). El procedimiento a seguir para su implementación es: 1) estimar la probabilidad de recibir tratamiento con base en un conjunto de características observables (*propensity score*); 2) por medio de un algoritmo de emparejamiento, asignar a cada individuo del grupo de tratamiento uno o varios individuos del grupo de control que tengan una probabilidad de participación similar; 3) verificar que las variables observables entre ambos grupos estén balanceadas, y 4) realizar el cálculo de los impactos del programa y de los errores estándar de estos estimadores (véase Caliendo y Kopeinig, 2008). Para la implementación práctica se utilizó la metodología propuesta en Leuven *et al.* (2015).

Se realizan distintos ejercicios de PSM para evaluar la fortaleza de los resultados¹³. Se utiliza, primero, la muestra completa y se repite luego el ejercicio para cada tipo de cultivo. Luego, se construyen las gráficas del soporte común con las densidades de las

¹³ Además de probar distintos tratamientos, se consideraron diferentes variables de resultado.

probabilidades de participación estimadas $\widehat{Pr}(D = 1|X)$. Es importante verificar que las densidades sean parecidas, para garantizar que los individuos en el grupo de control tengan probabilidades similares de recibir los tratamientos al grupo de tratados.

El impacto del crédito (*average treatment effect on the treated*, ATT) se calcula luego como el promedio ponderado de la diferencia entre la variable de resultado de los tratados y los no tratados, donde los pesos de cada observación del grupo de control varían dependiendo del algoritmo de emparejamiento. En nuestro caso, se utilizó el de los cinco vecinos más cercanos¹⁴. Por último, se debe verificar el balanceo *ex post*.

Luego de emplear el algoritmo de emparejamiento, se debe verificar por medio de las variables observables que se hayan logrado balancear los promedios de las variables relevantes entre los grupos de tratamiento y control.

4. RESULTADOS

4.1 Soporte común

A continuación, se presentan las gráficas de soporte común, con el fin de verificar este supuesto e ilustrar las distribuciones estimadas de la probabilidad de recibir tratamiento¹⁵. El Gráfico 1 realiza el ejercicio para la variable “recibió crédito según el Censo”, el Gráfico 2 considera si recibió crédito según Finagro, y el Gráfico 3 si lo hizo para siembra y sostenimiento¹⁶. En cada gráfico se presentan dos paneles, uno para Q/A y otro para el IPM. Los diferentes gráficos sugieren que existe una intersección importante en la probabilidad de recibir crédito entre quienes lo recibieron y los que no, lo cual hace comparables los grupos de tratamiento y control.

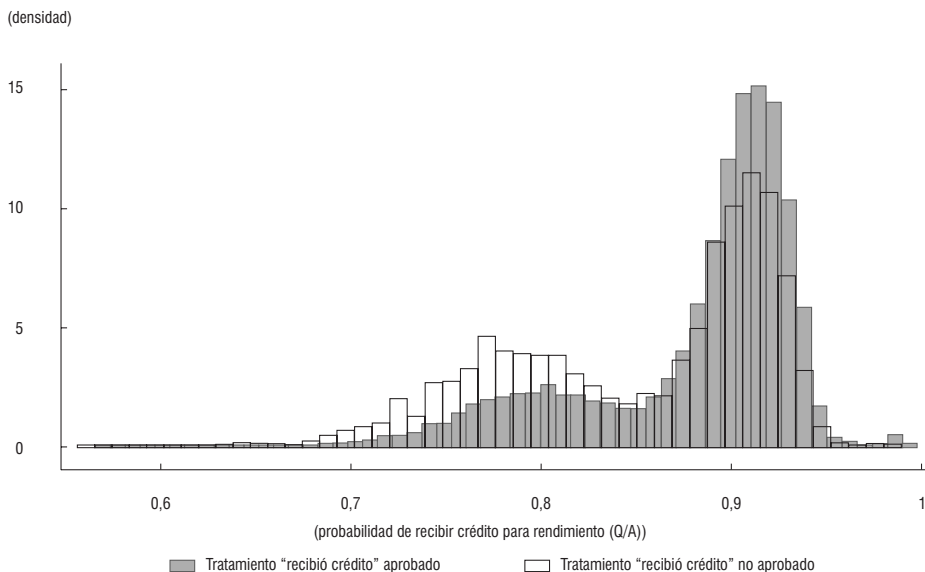
¹⁴ La ventaja de utilizar cinco vecinos, en vez de uno o diez, es que así se opta por un punto medio en términos de la disyuntiva entre sesgo y varianza en este tipo de estimadores. Utilizar más vecinos eleva la eficiencia en la estimación (porque se está utilizando más información) pero se pierde en términos de sesgo (porque se escogen individuos con *propensity scores* más lejanos, que potencialmente pueden ser contrafactuales menos adecuados). Además, fue la que mejor funcionó en términos de balanceo. Se realizaron ejercicios para uno y diez vecinos con resultados similares.

¹⁵ Los demás gráficos de soporte común para definiciones alternativas de tratamiento están disponibles a solicitud del lector. La diferencia entre los gráficos de los histogramas para un mismo tratamiento radica en el número de observaciones que se utilizan para calcular cada *probit*, el cual es diferente dependiendo del número de observaciones faltantes de cada variable de resultado.

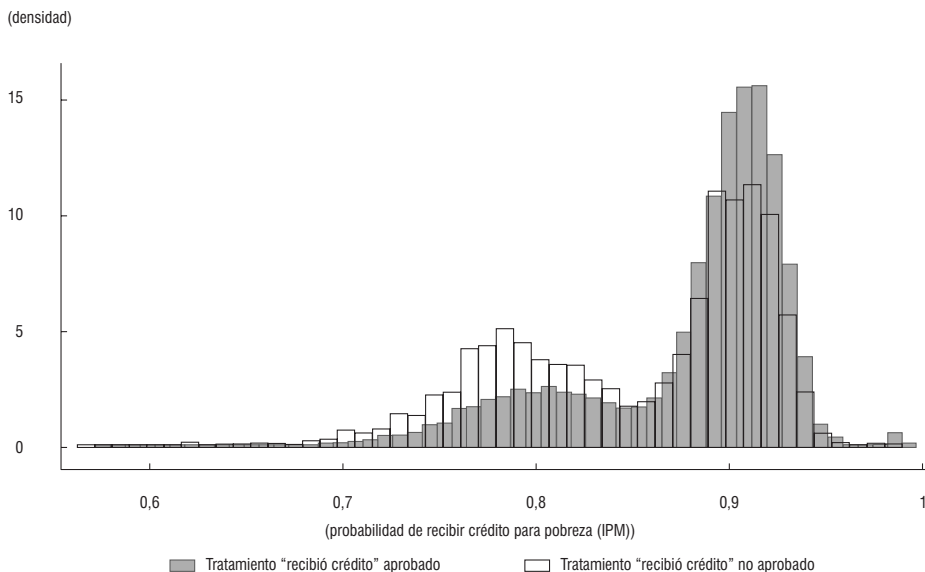
¹⁶ Recibió crédito de Finagro toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo recibió crédito de Finagro solamente en 2013 (no recibió en ningún otro año). Es 0 si la persona no recibió crédito de Finagro en ningún año entre 2009 y 2013, y también si el productor no está registrado en la base de Finagro. A su vez, recibió crédito para siembra y sostenimiento toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo recibió crédito de Finagro bajo alguno de los rubros de destino “siembra” o “sostenimiento”, y 0 de lo contrario.

Gráfico 1
Histograma de las probabilidades de recibir tratamientos predichos (recibió crédito en 2013 según el CNA)

A.



B.

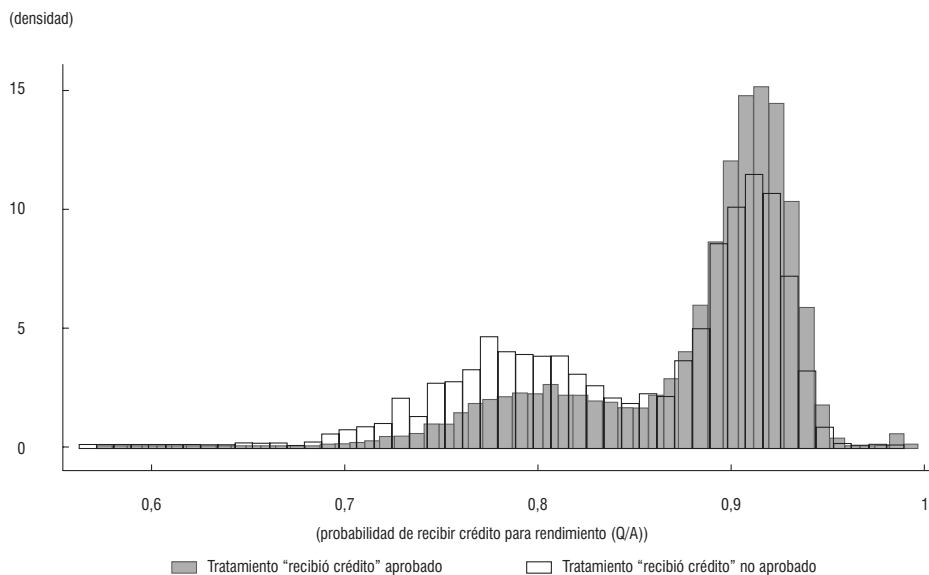


Nota: la imposición del soporte común descartó 855 observaciones.

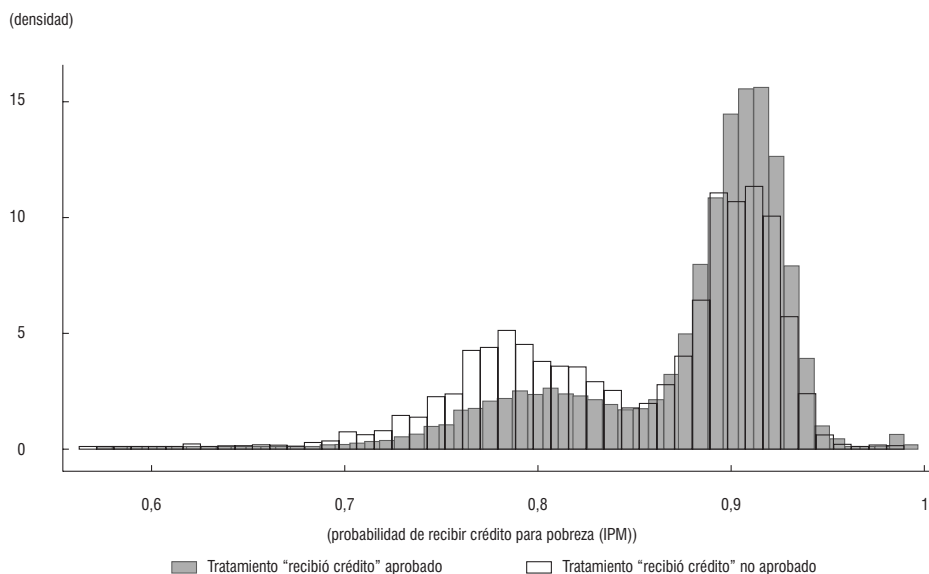
Fuente: elaboración de los autores.

Gráfico 2
Histograma de las probabilidades de recibir tratamientos predichos (recibió crédito en 2013 según Finagro)

A.



B.



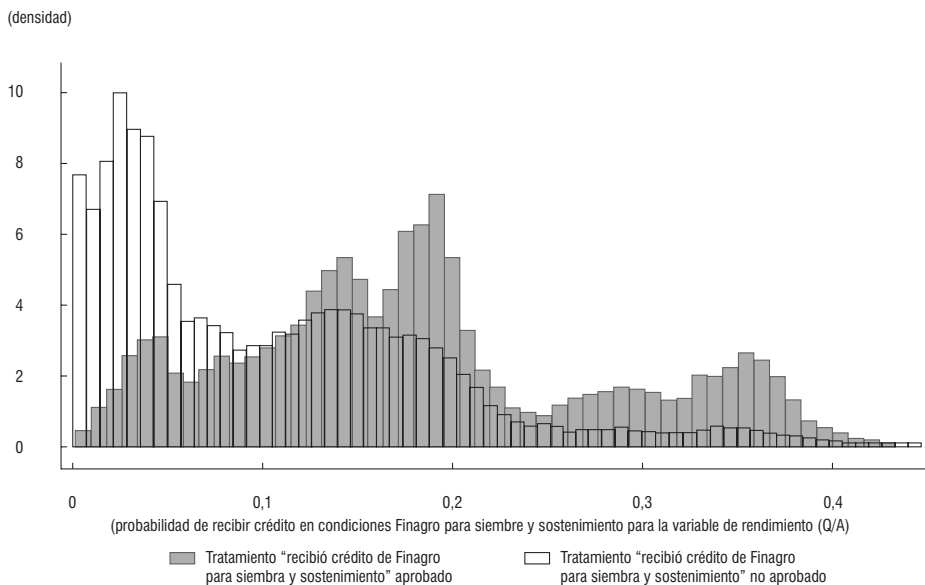
Nota: la imposición del soporte común no descartó ninguna observación.

Fuente: elaboración de los autores.

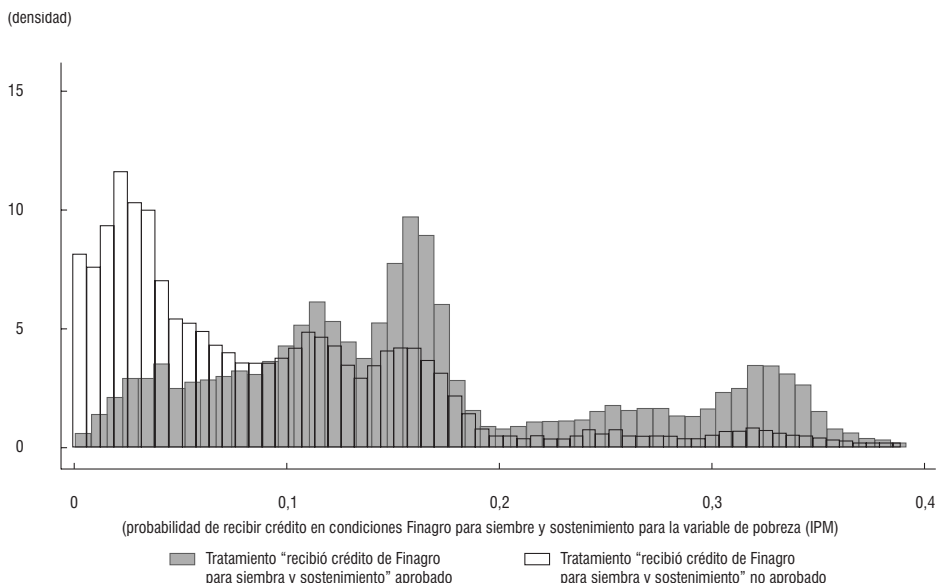
Gráfico 3

Histograma de las probabilidades de recibir tratamiento (recibió crédito para siembra y sostenimiento en 2013 según Finagro)

A.



B.



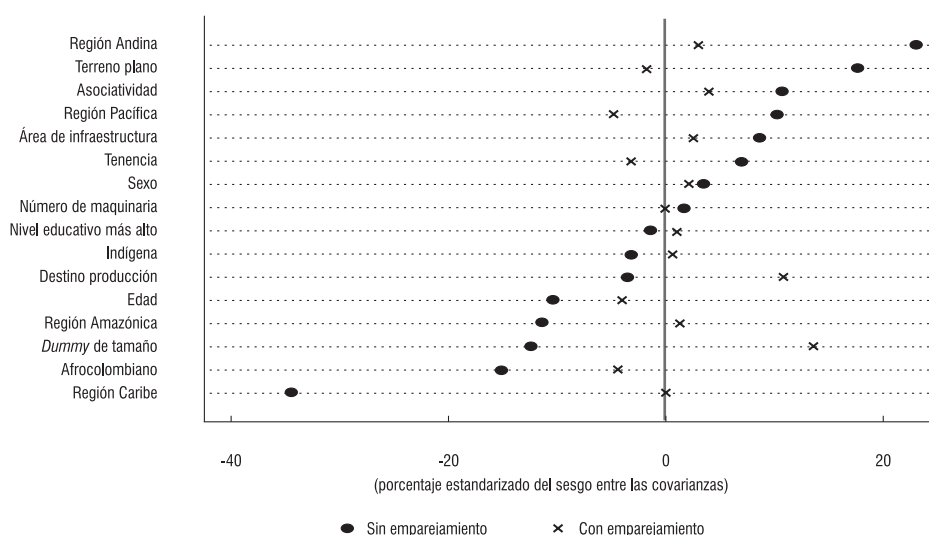
Nota: la imposición del soporte común no descartó ninguna observación.

Fuente: elaboración de los autores.

4.2 Balanceo

Se debe verificar que el balanceo post-emparejamiento haya corregido el problema de selección en observables, el cual quedó en evidencia cuando se consideraron las diferencias de medias en la sección 3.1. En las gráficas de balanceo para las variables de tratamiento (gráficos 4 a 6)¹⁷ se evidencia una reducción en las diferencias de medias *ex ante* y, por ende, en el sesgo de selección en observables. Las diferencias *ex post* que persisten después de aplicar el algoritmo de emparejamiento no son significativas económicamente, lo cual sugiere que los resultados encontrados son robustos y confiables.

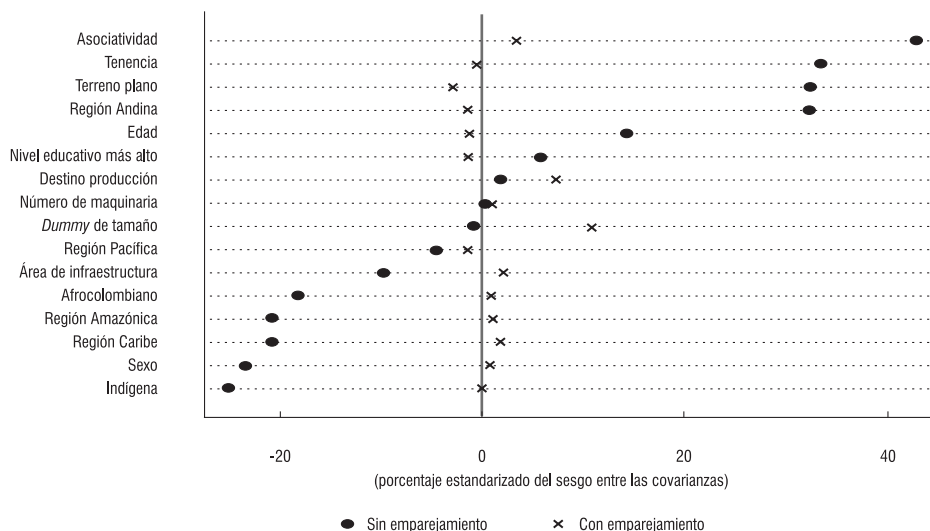
Gráfico 4
Comparación balanceo pre y post-emparejamiento, tratamiento “recibió crédito”



Fuentes: DANE (CNA, 2014) y Finagro; elaboración de los autores.

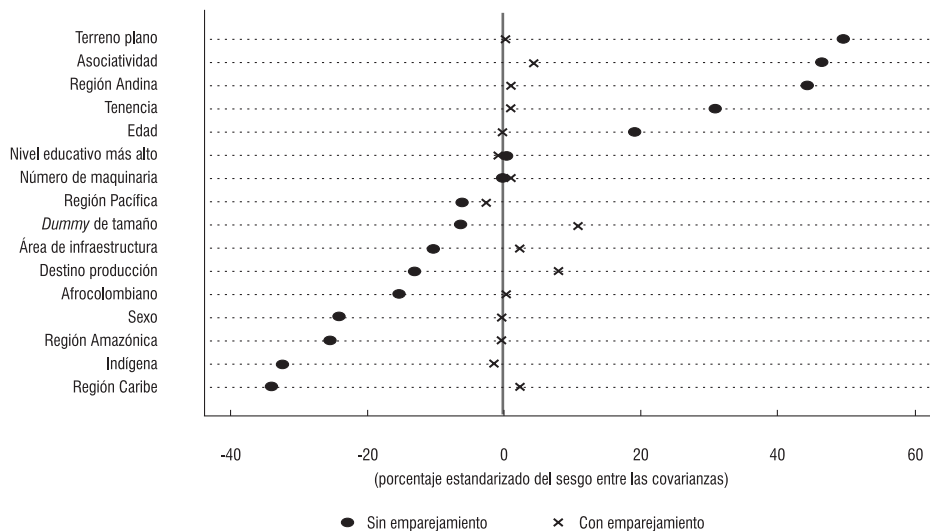
¹⁷ Las gráficas de balanceo para los demás tratamientos considerados están disponibles a solicitud del lector.

Gráfico 5
Comparación balanceo pre y post-emparejamiento, tratamiento “crédito Finagro 2013”



Fuentes: DANE (CNA, 2014) y Finagro; elaboración de los autores.

Gráfico 6
Comparación balanceo pre y post-emparejamiento, tratamiento “siembra y sostenimiento Finagro”



Fuentes: DANE (CNA, 2014) y Finagro; elaboración de los autores.

4.3 Impacto del crédito

4.3.1 Impacto del crédito sobre el rendimiento

El Cuadro 4 muestra el impacto de diferentes fuentes de crédito sobre el rendimiento, definido como la relación entre la producción y el área del cultivo, Q/A . Las columnas (1) a (5) consideran el impacto sobre la totalidad de los cultivos, sobre monocultivos, y sobre cultivos con diferentes ciclos (transitorio, anual y permanente)¹⁸.

Los resultados de la columna (1)¹⁹ —todos los cultivos— sugieren que el crédito tiene un impacto positivo y significativo sobre el rendimiento para todas las fuentes, y que el mayor impacto lo tiene el crédito proveniente de almacenes de insumos agrícolas y agroindustria (24,3%), seguido por otros bancos (bancos privados, 20,0%), por particulares o prestamistas (16,4%), por programas de Gobierno (12,2%), por cooperativas (6,7%) y por el Banco Agrario (6,2%).

Los resultados llevan a conclusiones interesantes. En primer lugar, es importante observar que el crédito concedido por los bancos privados (otros bancos) tiene un impacto mayor que casi todos los demás, y aún más grande que aquel concedido por el Banco Agrario. También, se concluye que el crédito proveniente de particulares y prestamistas tienen un impacto cercano al de los bancos privados, un tema que amerita más investigación. ¿Se trata de préstamos concedidos por familiares en condiciones similares a los de los bancos? o ¿son créditos concedidos mayoritariamente por agiotistas a tasas desproporcionadamente altas? Veremos en la sección 4.3.2 que este crédito informal no reduce la pobreza, como sí lo reduce el crédito formal. Se observa, finalmente, que el crédito concedido por las cooperativas tiene un impacto incluso mayor (ligeramente) que el que proviene del Banco Agrario.

La columna (2) contempla el caso de monocultivos, con lo cual se evita la potencial desviación de crédito hacia otros cultivos en la misma UPA²⁰. Es importante mencionar, sin embargo, que el número de observaciones en este caso (56.239) es apenas un 10% de las presentadas en la columna (1). Todos los coeficientes resultan significativos, excepto para programas del Gobierno y para almacenes de insumos agrícolas y agroindustria; además, aquellos coeficientes que son significativos resultan mucho mayores que los de la columna (1). Este último resultado sugiere que, en efecto, hay desviación importante de recursos hacia otros cultivos y que el dinero es siempre fungible.

También, resultan positivos los coeficientes cuando se consideran los cultivos transitorios (columna (3)), con impactos promedio que oscilan entre 18,5% y 50,3%. Para hacerse una idea de su magnitud, el incremento de 18,5%, observado en la primera fila (“recibió crédito”), significa que recibir crédito aumenta el rendimiento promedio de 2,7 a 3,2 toneladas por hectárea. En este caso, resulta especialmente alto el impacto de particulares y

¹⁸ El N (número de observaciones) presentado en cada columna corresponde al promedio del número de observaciones de cada ejercicio. El número es diferente según la cantidad de observaciones faltantes de cada variable de tratamiento.

¹⁹ Las variables dependientes están en logaritmo, por lo que su lectura se hace con cambios porcentuales con respecto a la media.

²⁰ El censo se realiza por UPA, que en su mayoría cuenta con múltiples cultivos. Es decir, no hay claridad sobre el destino específico del crédito. Es por esto que el análisis de monocultivos cobra relevancia, pues garantiza un único destino.

prestamistas (50,3%), seguido por otros bancos (43,2%). Además, el incremento de 85,4% para créditos en monocultivos proveniente de “prestamistas o particulares” significa un rendimiento promedio de 1,4 toneladas por hectárea para aquellos que no reciben crédito y de 2,7 toneladas por hectárea para aquellos que lo reciben.

Para los cultivos anuales y permanentes se encuentran resultados negativos y significativos en anuales, y resultados no significativos en la mayoría de cultivos permanentes. El impacto resulta bajo (negativo en algunas especificaciones) para algunos cultivos anuales y permanentes, quizá porque no se alcanza a incorporar el efecto total del crédito en el tiempo, con altas inversiones iniciales que no se recuperan en el corto período de análisis. Además, puede ser que los productores de cultivos permanentes y anuales destinan buena parte de sus créditos a reducir la pobreza, lo que explicaría el poco impacto de los mismos sobre el rendimiento (y el alto impacto sobre la reducción de pobreza, ver abajo). Poco se conoce sobre el destino de los créditos agrícolas en Colombia. En las encuestas realizadas por Lozano (2009), para el sector cafetero colombiano se encuentra que los productores del grano destinan el 55% de sus créditos a las labores del cultivo, y el 10% a variables relacionadas con su nivel de vida.

Cuadro 4
Impacto del crédito sobre el rendimiento (Q/A)

Tratamiento	Todo	Monocultivo	Ciclo del cultivo		
			Transitorio	Anual	Permanente
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Recibió crédito	0,085*** (0,012)	0,293*** (0,043)	0,268*** (0,029)	-0,126*** (0,017)	-0,019 (0,013)
Banco Agrario	0,062*** (0,013)	0,237*** (0,046)	0,242*** (0,034)	-0,105*** (0,019)	-0,042*** (0,013)
Otros bancos	0,200*** (0,018)	0,336*** (0,073)	0,432*** (0,042)	-0,067*** (0,025)	0,078*** (0,0176)
Cooperativa	0,067*** (0,022)	0,177*** (0,065)	0,049 (0,056)	-0,371*** (0,037)	0,027 (0,023)
Particulares o prestamistas	0,164*** (0,041)	0,854*** (0,170)	0,503*** (0,094)	-0,186*** (0,058)	0,049 (0,040)
Programas del Gobierno	0,122** (0,061)	0,168 (0,234)	-0,304* (0,181)	-0,263*** (0,078)	0,043 (0,063)
Almacenes de insumos agrícolas y agroindustria	0,243*** (0,053)	0,044 (0,146)	0,185** (0,081)	-0,251*** (0,081)	0,102 (0,073)
N	548.526	56.239	151.272	102.637	294.082

Nota: en el cuadro se presenta el efecto del tratamiento (ATT) y su respectivo error estándar (entre paréntesis). N corresponde a un promedio de las observaciones utilizadas en el soporte común de cada tratamiento.

Fuente: DANE (CNA, 2014); elaboración de los autores.

El impacto económico, medido con la media del rendimiento (véase el Cuadro A3) es también importante. Así, los resultados de la columna 1 (*todo*) sugieren que el acceso al crédito eleva el rendimiento de 2,38 toneladas por hectárea (media muestral) a 2,95 cuando este proviene de los almacenes de insumos agrícolas, a 2,85 cuando proviene de

otros bancos y a 2,52 cuando proviene del Banco Agrario. El mayor aumento en rendimiento para *monocultivos* se presenta en los préstamos de particulares o prestamistas, en donde este aumenta a 4,41 toneladas por hectárea, seguido de los préstamos otorgados por otros bancos, donde se ubica en 3,18. Como se mencionó, los resultados son poco satisfactorios para cultivos anuales o permanentes.

El Cuadro 5 cruza la información de Finagro y del Banco Agrario con la del CNA (el Cuadro 4 solo utilizó información del censo), lo cual permite ver el destino del crédito (i.e.: siembra, maquinaria, etc) y recuperar historias crediticias previas a 2013. Se presentan resultados para las mismas variables dependientes. Entre las variables independientes se consideran los créditos en condiciones Finagro, y dentro de estos, aquellos destinados a siembra y sostenimiento, o a infraestructura y maquinaria.

La fila final “créditos aprobados y rechazados por el Banco Agrario en 2013” compara los resultados para aquellos individuos que reciben crédito del Banco Agrario (según el CNA) con aquellos cuyo crédito fue rechazado por dicha entidad (con fuente del Banco Agrario). Este último ejercicio permite comparar individuos similares: ambos grupos solicitan crédito al Banco Agrario, unos son aceptados y otros rechazados.

Se observa, como antes, que el impacto del crédito de Finagro es positivo y significativo, y mucho mayor cuando solo se consideran las UPA con un solo cultivo (monocultivo) y para cultivos transitorios (no para anuales ni permanentes). Estos últimos resultados son consistentes con los del Cuadro 4 y sugieren, nuevamente, que parte del crédito podría desviarse a otros cultivos; y que en el caso de los cultivos anuales o permanentes podría no incorporarse el efecto total del crédito en el tiempo. Además, se aprecia que parte del crédito podría desviarse a la reducción de la pobreza, pues los cultivos permanentes no producen ganancias en algunos períodos prolongados de tiempo (en la sección 4.3.2 se muestra que el crédito reduce la pobreza, tanto para cultivos transitorios como permanentes).

Cuadro 5
Impacto del crédito sobre el rendimiento (Q/A): información conjunta CNA, Finagro y Banco Agrario

Tratamiento	Todo	Monocultivo	Ciclo del cultivo		
			Transitorio	Anual	Permanente
	(1)	(7)	(4)	(3)	(2)
Crédito Finagro 2013	0,032** (0,012)	0,258*** (0,051)	0,285*** (0,036)	-0,074*** (0,021)	-0,087*** (0,009)
Siembra y sostenimiento Finagro	-0,086*** (0,034)	-0,253*** (0,071)	-0,069 (0,076)	-0,020 (0,041)	-0,046 (0,037)
Infraestructura y maquinaria Finagro	-0,096 (0,075)	0,185 (0,199)	0,520** (0,246)	-0,002 (0,068)	-0,089 (0,063)
Créditos aprobados y rechazados por Banco Agrario en 2013	0,282*** (0,056)	0,269*** (0,107)	0,712*** (0,176)	-0,125 (0,142)	-0,013 (0,041)
N	548.526	56.239	151.272	102.637	294.082

Nota: en el cuadro se presenta el ATT y su respectivo error estándar (entre paréntesis). N corresponde a un promedio de las observaciones utilizadas en el soporte común de cada tratamiento.

Fuente: DANE (CNA, 2104); elaboración de los autores.

Se muestra, por otra parte, que no todo crédito en condiciones Finagro tiene un impacto positivo y significativo, con resultados relativamente insatisfactorios para aquellos destinados a siembra y sostenimiento o a infraestructura y maquinaria (ello no ocurre para cultivos transitorios). El resultado más interesante del ejercicio es, en nuestro concepto, el que se relaciona con la última fila (créditos aprobados y rechazados por el Banco Agrario), pues permite comparar el impacto del crédito para individuos similares: ambos individuos solicitan crédito al Banco Agrario, pero solo a un grupo se le aprueba. Los resultados para esa fila son mucho mayores que para la fila inicial (crédito Finagro), consistentes para *todo* y para *monocultivo* y mucho más altos para los cultivos *transitorios*.

Ejercicios adicionales (véase Echavarría, *et al.* (2017b)) muestran que el crédito tiene un impacto positivo sobre el uso de fertilizantes, con resultados consistentes para monocultivos y para diferentes ciclos de los cultivos (i. e.: mayor impacto para cultivos transitorios). También se observa que el crédito eleva la calidad del riego, tanto para cultivos transitorios como anuales y permanentes.

4.3.2 Impacto del crédito sobre la pobreza

Los resultados de la columna (1) del Cuadro 6 indican que el acceso al crédito reduce la pobreza en Colombia, medida con el IPM (menor valor del IPM indica menos pobreza). Ello ocurre para todas las fuentes de crédito excepto para particulares o prestamistas y para programas del Gobierno. Es enteramente comprensible que el crédito de particulares o prestamistas no reduzca la pobreza, pues está asociado con tasas de interés desproporcionadamente altas, pero eleva el rendimiento de los cultivos como cualquier otro crédito. El mayor impacto lo tienen los créditos concedidos por bancos privados (otros bancos), seguido por los almacenes de insumos agrícolas y agroindustria, las cooperativas y el Banco Agrario.

Los resultados para la columna (2) —*monocultivos*— confirman en general los de la columna (1), excepto para los almacenes (no resultan significativos). Además, a diferencia de los resultados para la finca, en este caso sí se observan resultados similares, tanto para cultivos transitorios como permanentes. El impacto del crédito en la reducción de la pobreza parece ser relativamente independiente de las características de la finca (número o ciclo de los cultivos), pues el dinero es fungible. El Cuadro 7 cruza la información de Finagro y del Banco Agrario con la del CNA. Se observan resultados muy similares a los anteriores.

El impacto “económico”, medido a partir de cada coeficiente como proporción de la media del rendimiento (ver Cuadro A.3) es también importante. Así, los resultados de la columna 1 (*todo*) sugieren que el acceso a crédito reduce el IPM (i.e.: reduce la pobreza) en 3,4% (-0,011/0,32, ver Cuadro A.3); en 7,2% cuando este proviene de otros bancos, y en 3,1% cuando proviene del Banco Agrario. El máximo impacto (significativo) para *monocultivos* es 8,0% (otros bancos); para cultivos transitorios es 11,3% (programas de Gobierno); para cultivos anuales es 21,6% (almacenes de insumos agrícolas), y para cultivos permanentes es 5,0% (otros bancos).

Cuadro 6
Impacto del crédito sobre el IPM

Tratamiento	Todo	Monocultivo	Ciclo del cultivo		
			Transitorio	Anual	Permanente
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Recibió crédito	-0,011*** (0,001)	-0,019*** (0,004)	-0,006** (0,003)	-0,006* (0,003)	-0,012*** (0,001)
Banco Agrario	-0,010*** (0,001)	-0,013*** (0,004)	-0,003 (0,003)	-0,000 (0,004)	-0,011*** (0,001)
Otros bancos	-0,023*** (0,002)	-0,026*** (0,007)	-0,021*** (0,004)	-0,005 (0,005)	-0,016*** (0,002)
Cooperativa	-0,014*** (0,002)	-0,014** (0,006)	-0,019*** (0,005)	-0,013** (0,006)	-0,014*** (0,003)
Particulares o prestamistas	0,001 (0,004)	0,007 (0,016)	-0,002 (0,008)	0,025* (0,013)	-0,003 (0,005)
Programas del Gobierno	-0,002 (0,007)	0,020 (0,026)	-0,037** (0,017)	-0,020 (0,016)	-0,004 (0,008)
Almacenes de insumos agrícolas y agroindustria	-0,021*** (0,006)	-0,013 (0,017)	-0,025*** (0,008)	-0,078*** (0,014)	-0,006 (0,009)
N	548.526	56.239	151.272	102.637	294.082

Nota: en el cuadro se presenta el efecto del tratamiento (ATT) y su respectivo error estándar (entre paréntesis). N corresponde a un promedio de las observaciones utilizadas en el soporte común de cada tratamiento.

Fuente: DANE (CNA, 2014); elaboración de los autores.

Cuadro 7
Impacto del crédito sobre el IPM (información conjunta CNA, Finagro y Banco Agrario)

Tratamiento	Todo	Monocultivo	Ciclo del cultivo		
			Transitorio	Anual	Permanente
	(1)	(7)	(4)	(3)	(2)
Crédito Finagro 2013	-0,007*** (0,001)	-0,022*** (0,004)	-0,013*** (0,003)	0,006 (0,004)	-0,007*** (0,001)
Siembra y sostenimiento Finagro	-0,015*** (0,004)	0,003 (0,007)	-0,003 (0,006)	-0,020*** (0,007)	-0,014*** (0,004)
Infraestructura y maquinaria Finagro	-0,027*** (0,008)	-0,018 (0,020)	-0,022 (0,023)	-0,079** (0,016)	-0,021*** (0,007)
Créditos aprobados y rechazados por Banco Agrario en el 2013	-0,010* (0,006)	-0,012 (0,0170)	0,008 (0,012)	0,013 (0,022)	0,006 (0,004)
N	548.526	56.239	151.272	102.637	294.082

Nota: en el cuadro se presenta el ATT y su respectivo error estándar (entre paréntesis). N corresponde a un promedio de las observaciones utilizadas en el soporte común de cada tratamiento.

Fuente: DANE (CNA, 2104); elaboración de los autores.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se utilizan los microdatos del CNA de 2014, conjunto con la información de Finagro y del Banco Agrario, para evaluar el impacto del crédito sobre el rendimiento de los cultivos y sobre la pobreza, en un país donde la mayor parte del crédito agrícola la concede un banco de desarrollo, como el Banco Agrario. Se muestra que el crédito tiene un impacto positivo y significativo sobre el rendimiento cuando se consideran todas las fuentes, y que el mayor impacto lo tiene el crédito proveniente de almacenes de insumos agrícolas y agroindustria, seguido por los bancos privados, particulares o prestamistas, programas del Gobierno, y las cooperativas. El crédito concedido por el Banco Agrario también resulta significativo, con un impacto menor al de las demás fuentes.

El impacto del crédito cuando solo se consideran monocultivos es mucho mayor, lo que sugiere una desviación importante de recursos hacia otros fines no contemplados en el contrato original; puede destinarse a otros cultivos o a gastos que reducen el nivel de pobreza: el dinero es definitivamente fungible. El impacto del crédito es significativo e importante cuando se consideran los cultivos transitorios, pero no sucede lo mismo para los cultivos anuales o permanentes, quizá porque no se alcanza a incorporar el efecto total del crédito en el tiempo, con altas inversiones iniciales que no se recuperan en el corto período de análisis.

Los resultados de las estimaciones sobre todos los cultivos sugieren que el acceso a crédito eleva el rendimiento de 2,38 toneladas por hectáreas a 2,95 cuando este proviene de los almacenes de insumos agrícolas, a 2,85 cuando proviene de otros bancos y a 2,52 cuando proviene del Banco Agrario. El mayor aumento en rendimiento para *monocultivos* se presenta en los préstamos de particulares o prestamistas, en donde este aumenta a 4,41 toneladas por hectárea, seguido de los préstamos otorgados por otros bancos, donde asciende a 3,18. Como se mencionó, los resultados son poco satisfactorios para cultivos anuales o permanentes.

El acceso al crédito reduce la pobreza en Colombia, medida con el IPM. Ello ocurre para todas las fuentes de crédito, excepto para particulares o prestamistas y para programas del Gobierno. Es enteramente comprensible que el crédito de particulares o prestamistas no reduzca la pobreza, pues está asociado con tasas de interés desproporcionadamente altas (pero eleva el rendimiento de los cultivos como cualquier otro crédito).

Nuevamente, el mayor impacto lo tienen los créditos concedidos por bancos privados (otros bancos), seguido por los almacenes de insumos agrícolas y agroindustria, las cooperativas y el Banco Agrario. Los resultados para monocultivos son similares a aquellos de todos los cultivos, así como también resultan similares para cultivos transitorios y permanentes. El impacto del crédito en la reducción de la pobreza parece ser relativamente independiente de las características de la finca (número o ciclo de los cultivos), pues el dinero es fungible.

En cuanto al impacto “económico”, se observa que el acceso al crédito reduce IPM en 3,4%; en 7,2% cuando este proviene de otros bancos, y en 3,1% cuando proviene del Banco Agrario. El máximo impacto (significativo) para *monocultivos* es 8,0% (otros bancos); para cultivos transitorios es 11,3% (programas del Gobierno); para *anuales* es 21,6% (almacenes de insumos agrícolas); y para *permanentes* es 5,0% (otros bancos).

ANEXOS

Cuadro A1
Definición de algunas variables explicativas

Variable	Definición	Unidad de medida
Área sembrada	Variable del logaritmo del área sembrada del cultivo.	hectáreas
Área de infraestructura	Variable del área de la UPA destinada a infraestructura.	metros cuadrados
Asociatividad	Variable <i>dummy</i> que toma el valor de 0 si no está asociado y 1 si lo está a gremios, cooperativas o asociaciones productivas.	
Código región	Variable categórica que toma el valor de 1 si la UPA está en la Amazonía, 2 en la Orinoquía, 3 en la Andina, 4 en el Pacífico, 5 en la Atlántica (Caribe) y 6 en la Insular.	
Destino producción	Variable categórica que toma el valor de 1 si la producción se destina a trueque o autoconsumo, 2 a venta de lote, cooperativa, plaza o central de abastos y 3 a grandes superficies o comercio.	
<i>Dummy</i> tamaño	Variable categórica que toma el valor de 1 si el logaritmo del área de la UPA es pequeña (1 a 25% de los tamaños de las UPA ordenadas de manera ascendente), 2 si es mediana (25% a 75%) y 3 si es grande (75% a 99%).	hectáreas
Edad	Variable de la edad del productor residente. Va de 10 a 100 años.	años
IPM	Variable entre 0 y 1 donde 1 es el mayor nivel de pobreza. Se toma la información de: bajo logro educativo, analfabetismo, inasistencia escolar, rezago escolar, barreras de acceso a cuidados de la primera infancia, sin acceso a salud, sin acceso a fuente de agua mejorada, inadecuada eliminación de excretas, material inadecuado de pisos, material inadecuado de paredes exteriores, número de menores.	variable entre 0 y 1
Jurídica	Variable <i>dummy</i> que toma el valor de 0 si son personas naturales y 1 si son personas jurídicas.	
Nivel de educación	Variable categórica donde 0 son aquellos productores residentes que no reportan nivel educativo, 1 que no tienen educación, 2 que tienen educación preescolar, 3 primaria básica, 4 secundaria básica, 5 media, 6 técnica, 7 tecnológica, 8 universitaria, y 9 posuniversitaria.	
Número de máquinas	Variable del número de máquinas que tiene la UPA encuestada.	
Pobreza	Variable <i>dummy</i> que toma el valor de 1 si se es pobre (puntaje superior a 0,33 en IPM) y 0 si no se es (puntaje entre 0 y 0,33 en IPM)	
Predominancia étnica	Variable categórica que toma el valor de 1 si el hogar se considera indígena, 2 afrocolombiano, 3 raizal y 0 ninguna de las anteriores.	
Q	Variable del logaritmo de la cantidad producida por el cultivo reportado.	toneladas
Q/A	Variable del logaritmo de la cantidad producida sobre el área sembrada (rendimiento).	hectáreas/toneladas
Sexo	Variable categórica donde 1 es hombre, 2 mujer y 0 algo diferente a 1 o 2.	

Cuadro A1 (continuación)
Definición de algunas variables explicativas

Variable	Definición	Unidad de medida
SICA	Variable que toma el valor de 1 si se es cafetero.	
Sistema de riego	Variable categórica donde obtiene 0 si no reporta información de riego, 1 si reporta que no tiene sistema de riego, 2 si es manual, 3 si es goteo, 4 si es por aspersión, 5 si es por gravedad y 6 si es por bombeo.	
Tenencia	Variable <i>dummy</i> que es 0 si la UPA es no propia y 1 si es propia.	
Trabajadores UPA	Variable del logaritmo del número de trabajadores de la UPA.	
Uso fertilizantes	Variable <i>dummy</i> que toma el valor de 1 si reporta uso de fertilizantes y 0 si no.	

Fuente: DANE (CNA, 2014).

Cuadro A2
Definición del tratamiento de crédito según fuente

<i>Dummies</i> de tratamiento	Definición
Recibió crédito	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo le aprobaron el crédito solicitado (sin importar la fuente), y 0 si no se lo aprobaron; de lo contrario, no está definida.
Banco Agrario	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo le aprobaron el crédito solicitado en el Banco Agrario, y 0 si no se lo aprobaron; de lo contrario, no está definida.
Otros bancos	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo le aprobaron el crédito solicitado en otros bancos, y 0 si no se lo aprobaron; de lo contrario, no está definida.
Cooperativa	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo le aprobaron el crédito solicitado en cooperativas, y 0 si no se lo aprobaron; de lo contrario, no está definida.
Particulares o prestamistas	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo le aprobaron el crédito solicitado a particulares, y 0 si no se lo aprobaron; de lo contrario, no está definida.
Programas del Gobierno	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo le aprobaron el crédito en programas del Gobierno, y 0 si no se lo aprobaron; de lo contrario, no está definida.
Almacenes de insumos agrícolas y agroindustria	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo le aprobaron el crédito solicitado en almacenes de insumos agrícolas y agroindustria, y 0 si no se lo aprobaron; de lo contrario, no está definida.
Crédito Finagro, 2013	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo recibió crédito de Finagro solamente en 2013 (no recibió en ningún otro año). Es 0 si la persona no recibió crédito de Finagro en ningún año entre 2009 y 2013, y también si el productor no está registrado en la base de Finagro.
Siembra y sostenimiento Finagro	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo recibió crédito de Finagro bajo alguno de los rubros de destino “siembra” o “sostenimiento”, y 0 de lo contrario.

Cuadro A2 (continuación)
Definición del tratamiento de crédito según fuente

<i>Dummies</i> de tratamiento	Definición
Infraestructura y maquinaria Finagro	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo recibió crédito de Finagro bajo alguno de los rubros de destino “infraestructura” o “maquinaria”, y 0 de lo contrario.
Créditos aprobados y rechazados por Banco Agrario en el 2013	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo le aprobaron el crédito solicitado en el Banco Agrario, según el CNA, y 0 si lo rechazaron en ese banco; de lo contrario, no está definida.

Fuente: DANE (CNA, 2014); cálculos de los autores.

Cuadro A3
Estadísticas descriptivas para los cultivos según tamaño de la UPA

Todos los cultivos	Todas las áreas sembradas			Áreas sembradas pequeñas		
	Obs	Media	Desv.Est	Obs	Media	Desv.Est
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Área infraestructura	6.746.907	3,158	17,207	1.619.473	18	206
Número de maquinaria	6.746.907	1,371	107,327	1.619.473	0,347	29,159
Edad	3.487.199	49,542	15,722	742.852	50.889	16,332
Ln(trabajadores UPA)	5.821.685	7,063	36,464	1.311.881	1.628	2,685
Región	6.626.208			1.619.473		
Amazonia		0,062			0,025	
Orinoquia		0,063			0,017	
Andina		0,478			0,522	
Pacífica		0,264			0,344	
Atlántica		0,132			0,089	
Tenencia	6.930.990			1.619.473		
Propia		0,503			0,533	
Predominancia étnica	6.330.786			1.619.473		
Ninguna		0,802			0,846	
Indígena		0,119			0,116	
Afrocolombiano		0,078			0,036	
Tamaño de la UPA	6.746.907					
Pequeño		0,234			-	
Mediano		0,466			-	
Grande		0,274			-	
Asociatividad	5.178.173			1.255.457		
Cooperativas, gremios o asociaciones de productores		0,129			0,093	
Destino producción	4.126.781			609.687		
Trueque, autoconsumo		0,065			0,122	
Venta lote, cooperativa, plaza o central de abastos		0,123			0,229	
Industria, grandes superficies o mercado internacional		0,777			0,621	

Cuadro A3 (continuación)
Estadísticas descriptivas para los cultivos según tamaño de la UPA

Todos los cultivos	Todas las áreas sembradas			Áreas sembradas pequeñas		
	Obs	Media	Desv.Est	Obs	Media	Desv.Est
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Otros		0,036			0,029	
Sexo	5.185.678			1.230.185		
Mujer		0,280			0,353	
Nivel educativo más alto	6.930.990			1.619.473		
No reporta		0,511			0,552	
Ninguno		0,098			0,086	
Básica primaria		0,284			0,257	
Básica secundaria		0,053			0,049	
Media		0,036			0,037	
Técnico		0,005			0,006	
Tecnológico		0,002			0,003	
Universitario		0,008			0,009	
Posgrado		0,002			0,002	
Fertilizante	5.581.385			1.191.932		
Si utiliza		0,463			0,507	
Riego	6.930.990			1.619.473		
No reporta		0,428			0,633	
No utiliza		0,500			0,327	
Manual		0,000			0,001	
Goteo		0,031			0,015	
Aspersión		0,002			0,002	
Gravedad		0,034			0,022	
Bombeo		0,004			0,001	
Ln(rendimiento)	3.420.174	0,866	1,375	542.916	0,733	1,415
Pobreza	3.336.665	0,443	0,497	702.166	0,363	0,481
IPM	3.336.665	0,320	0,151	702.166	0,293	0,151
Ln(área total upa)	4.789.740	-0,844	1,774	709.868	-2,441	1,349
Ln(cantidad producida)	3.420.174	0,009	2,382	542.916	-1,737	2,197

Todos los cultivos	Áreas sembradas medianas			Áreas sembradas grandes		
	Obs	Media	Desv.Est	Obs	Media	Desv.Est
	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Área infraestructura	3.228.167	143	2,078	1.899.267	10,96	30,979
Número de maquinaria	3.228.167	0,958	142,665	1.899.267	2,948	74,813
Edad	1.858.258	49,703	15,851	886.089	48,075	14,782
Ln(trabajadores UPA)	3.040.508	2,522	6,326	1.469.296	21,312	70,050
Región	3.228.167			1.778.568		
Amazonia		0,041			0,132	
Orinoquia		0,039			0,149	
Andina		0,517			0,368	
Pacífica		0,258			0,202	
Atlántica		0,144			0,150	

Cuadro A3 (continuación)
Estadísticas descriptivas para los cultivos según tamaño de la UPA

Todos los cultivos	Áreas sembradas medianas			Áreas sembradas grandes		
	Obs	Media	Desv.Est	Obs	Media	Desv.Est
	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Tenencia	3.228.167			1.899.267		
Propia		0,608			0,328	
Predominancia étnica	3.228.167			1.483.146		
Ninguna		0,776			0,811	
Indígena		0,113			0,135	
Afrocolombiano		0,111			0,054	
Tamaño de la UPA						
Pequeño		-			-	
Mediano		-			-	
Grande		-			-	
Asociatividad	2.928.024			994.692		
Cooperativas, gremios o asociaciones de productores		0,134			0,159	
Destino producción	2.089.630			1.427.464		
Trueque, autoconsumo		0,073			0,028	
Venta lote, cooperativa, plaza o central de abastos		0,146			0,043	
Industria, grandes superficies o mercado internacional		0,751			0,883	
Otros		0,031			0,046	
Sexo	2.761.657			1.192.896		
Mujer		0,270			0,226	
Nivel educativo más alto	3.228.167			1.899.267		
No reporta		0,442			0,547	
Ninguno		0,118			0,084	
Básica primaria		0,326			0,263	
Básica secundaria		0,058			0,055	
Media		0,039			0,033	
Técnico		0,005			0,004	
Tecnológico		0,003			0,002	
Universitario		0,008			0,010	
Posgrado		0,002			0,002	
Fertilizante	2.934.642			1.454.811		
Sí utiliza		0,513			0,325	
Riego	3.228.167			1.899.267		
No reporta		0,380			0,280	
No utiliza		0,547			0,616	
Manual		0,001			0,001	
Goteo		0,026			0,058	
Aspersión		0,002			0,002	
Gravedad		0,037			0,041	
Bombeo		0,007			0,003	

Cuadro A3 (continuación)

Estadísticas descriptivas para los cultivos según tamaño de la UPA

Todos los cultivos	Áreas sembradas medianas			Áreas sembradas grandes		
	Obs	Media	Desv.Est	Obs	Media	Desv.Est
	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Ln(rendimiento)	1.778.287	0,923	1,343	1.098.971	0,840	1.401
Pobreza	1.768.320	0,459	0,498	866.179	0,476	0,499
IPM	1.768.320	0,327	0,150	866.179	0,330	0,150
Ln(área total upa)	2.410.130	-0,639	1,588	1.669.742	-0,461	1,822
Ln(cantidad producida)	1.778.287	0,282	2,183	1.098.971	10,430	2,398

Nota: Ln (*) hace referencia al logaritmo natural de la variable.

Fuente: DANE (CNA, 2014); cálculo de los autores.

Cuadro A4

Número de agricultores que obtuvieron o no crédito en el 2013, según el censo

	Sí	No	Total
Solicitud de crédito	112.092	765.108	877.200
Aprobación del crédito	99.049	13.043	112.092
Fuente			
Banco Agrario	81.423		81.423
Otros bancos	23.59		23.59
Cooperativa	10.758		10.758
Particulares o prestamistas	2.026		2.026
ONGs	544		544
Programas del gobierno	545		545
Cooperación internacional	171		171
Almacenes de insumos agrícolas y agroindustria	1.425		1.425

Fuente: DANE (CNA, 2014); cálculos de los autores.