

Impacto del crédito sobre el Agro en Colombia

Evidencia del nuevo Censo Nacional Agropecuario

Preparado para la División de
Conectividad, Mercados y Finanzas por:

Juan J. Echavarría
Mauricio Villamizar-Villegas
Sara Restrepo-Tamayo
Juan D. Hernandez-Leal

**Sector de Instituciones para
el Desarrollo**

**División de Conectividad,
Mercados y Finanzas**

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-543**

Impacto del crédito sobre el Agro en Colombia

Evidencia del nuevo Censo Nacional Agropecuario

Preparado para la División de
Conectividad, Mercados y Finanzas por:

Juan J. Echavarría
Mauricio Villamizar-Villegas
Sara Restrepo-Tamayo
Juan D. Hernandez-Leal

Septiembre de 2017

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2017 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Contacto: Maria Carmen Fernández Diez, carmenfe@iadb.org.

Impacto del crédito sobre el agro en Colombia: Evidencia del nuevo Censo Nacional Agropecuario*

Juan J. Echavarría
Sara Restrepo-Tamayo

Mauricio Villamizar-Villegas
Juan D. Hernandez-Leal

Resumen

Este trabajo utiliza, por primera vez, los microdatos del Censo Nacional Agropecuario del 2014 para evaluar el impacto del otorgamiento de crédito en el sector agropecuario. A través de un análisis de Propensity Score Matching, se estudia el efecto en algunas variables que son de interés para los formuladores de políticas públicas, entre ellas el rendimiento de la finca, medido en toneladas de producción por hectárea, y el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM). En general, los resultados sugieren que los diversos tipos de crédito tienen un efecto positivo y significativo sobre el rendimiento (entre 3% y 28%), el cual es explicado principalmente por el impacto sobre los cultivos de ciclo más corto (transitorios). Por otra parte, el otorgamiento del crédito, con algunas excepciones notables, reduce el índice de pobreza en una magnitud de 0.3 puntos porcentuales. Este efecto es similar entre cultivos con diferentes ciclos de producción.

Palabras Clave: crédito, rendimiento, pobreza, crédito agrícola, propensity score matching

Clasificación JEL: Q140, Q150

*Copyright © 2017 Banco Interamericano de Desarrollo (“BID”). Esta obra está bajo una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando crédito al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI. El uso del nombre del BID para cualquier fin que no sea para la atribución y el uso del logotipo del BID, estará sujeta a un acuerdo de licencia por separado y no está autorizado como parte de esta licencia CC-IGO. Note que el enlace URL incluye términos y condicionales adicionales de esta licencia. Las opiniones expresadas en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID o de sus Directorio Ejecutivo ni de los países que representa, ni del Banco de la República o de su Junta Directiva. Los autores agradecen el apoyo y las valiosas sugerencias de Carmen Fernández, Ana María Cuesta, Gabriela Aparicio, Álvaro Concha y Sebastián Vargas, del Banco Interamericano de Desarrollo. Agradecemos también la ayuda de Juan Pablo Bustamante y Paula Zuleta de Finagro.

1 Introducción

A lo largo de los últimos años, ha habido una migración en cuanto al análisis del impacto del crédito en diferentes aspectos como el nivel de pobreza, el rendimiento y la productividad. Uno de los sectores en los que se ha analizado este impacto es el agropecuario. Así como lo expusieron Bardhan y Mookherjee (2004), el crédito es una institución fundamental para el desarrollo agrario. Igualmente, el objetivo principal del otorgamiento del crédito no solo es mejorar su producción y comercialización, sino también propiciar un cambio tecnológico (Fernandez Moreno et al., 2011) que, según la OCDE, (OCDE, 2015) es uno de los factores claves para explicar el estancamiento del crecimiento del sector en la década de los noventa. Asimismo, un sistema financiero saludable y una expansión del mismo reduce los niveles de pobreza en los sectores rurales¹. Esto conduce a que pequeños productores tengan una menor propensión a ser explotados por prestamistas informales.

En este sector, la literatura también ha encontrado efectos diversos del crédito. Si bien para autores como Cuellar y Cárdenas (2004), éste es una piedra angular que genera crecimiento, diversificación y estabilización, para otros, como Aroca et al. (2002), los altos costos financieros y de transacción, así como la falta de un marco regulador, entre otros, hacen que sus efectos no sean evidentes y haya desconfianza en los microcréditos, incluyendo el agrícola. Por consiguiente, no ha habido un consenso claro sobre el efecto positivo que éste puede tener. En Colombia, solo se han realizado tres censos agropecuarios nacionales, siendo el primero en el año 1970. Por esta razón, para realizar investigaciones sobre el sector agropecuario, se empleaban muestras representativas como la Encuesta de Calidad (ECV) 2011 -módulo rural-, información del Ministerio de Agricultura o de federaciones².

En este trabajo se utilizan, por primera vez, los microdatos del Censo Nacional Agropecuario del 2014 para evaluar el impacto de una política pública como lo es el otorgamiento de crédito. Este censo tuvo una cobertura operativa del 98,9%, llegando a 1101 municipios de Colombia, lo que implica una lectura representativa del sector agropecuario colombiano (DANE, 2014). En efecto, la riqueza de estos nuevos datos disponibles permite superar obstáculos en la estimación empírica del impacto del crédito (Bernal et al., 2011). Otra contribución de este trabajo es llenar el vacío existente en la literatura que mide el impacto del crédito promovido por la banca de desarrollo. Como se verá más adelante, solo unos cuantos estudios se refieren a esta temática (véase Eslava et al. 2011, 2012).

A través de este documento, se busca analizar el impacto del crédito en el sector agropecuario para Colombia, tanto a nivel de producción y rendimiento como a nivel de pobreza multidimensional.

¹Ver Burgess et al. (2005), Levine y Renelt (1992) y Honohan (2004).

²Por ejemplo, la Federación Nacional de Cafeteros y Fedearroz.

En este orden de ideas, nuestra contribución es utilizar métodos de evaluación de impacto, con datos nuevos, representativos y de mayor cobertura sobre el sector para responder los interrogantes planteados. En nuestro análisis, se incorporan datos de diversas fuentes: del Censo Nacional Agropecuario (CNA), se obtiene información tanto de la Unidad de Producción Agropecuaria³ como características geográficas y socioeconómicas del productor. Para que el análisis sea más riguroso, se incluyó la base de datos del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO) desde el año 2009, así como datos del SICA. La primera, con el fin de tener datos más detallados del tipo de crédito y el acceso a financiamiento formal de quienes han solicitado crédito bajo esta modalidad⁴. La segunda, para identificar plenamente a los cafeteros, con el fin de corroborar los resultados encontrados por Echavarría et al. (2016b).

Para realizar la estimación, se implementa la metodología de Propensity Score Matching, propuesta por Rosenbaum y Rubin (1983). Esta metodología permite conformar grupos de tratamiento y control comparables, lo cual contribuye a reducir el sesgo de selección que puede surgir porque la asignación del crédito no se da de forma aleatoria. Cabe resaltar que, en Etiopía, Berhane et al. (2012) encuentran un impacto positivo del crédito en el consumo utilizando esta misma metodología. Igualmente, Ciaian et al. (2012) encuentran, para Europa Central, que el crédito incrementa el uso de insumos y la productividad en el agro. Para el caso colombiano, estudios pasados han realizado análisis del crédito de Finagro (Estrada et al., 2016). Además, Gutiérrez y Marín (2016) analizan el impacto de las políticas públicas que incentivan el crédito como AIS y el DRE⁵. Por último, Echavarría et al. (2016b) encuentran un impacto positivo del crédito sobre variables de las fincas y el nivel de vida de los productores, utilizando datos del SICA y del SISBEN.

Nuestros resultados indican que al acceder a un crédito, el productor tiende a aumentar su rendimiento en un 12% y disminuir su nivel de pobreza en 0.3 puntos porcentuales (ambos efectos en promedio). La principal implicación de este resultado es que los créditos de distintas fuentes están siendo utilizados de manera adecuada. Entonces, fomentar el crédito en el sector rural puede contribuir a que una de las facciones de los quintiles más bajos de la distribución del ingreso reduzca su pobreza⁶.

³Según el formulario del CNA, la definición de UPA es la siguiente: es 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.

⁴Esta información la utilizamos principalmente para construir nuestras variables de tratamiento, como se verá más adelante.

⁵Agro Ingreso Seguro y Desarrollo Rural con Equidad.

⁶Misión para la transformación del campo, 2014.

En los países en desarrollo, la expansión del crédito es una estrategia fundamental para promover el crecimiento económico (Besley, 1994; Karlan et al., 2010). En estos países, en promedio, el sector agropecuario tiene una mayor participación en el PIB (Banco Mundial, 2017). Si bien la participación de la producción agrícola en el PIB total de Colombia ha disminuido drásticamente en los últimos años, pasando de aportar un 16.5% en 1990 a un 5.5% en el 2013, este sector mantiene una gran importancia en cuanto a generación de empleo. Según el informe de la OCDE (2015), el sector agrícola en el 2013 generaba aproximadamente 17.5% del empleo total. Además, como se mencionó anteriormente, el crédito tiene impacto sobre el cambio tecnológico, y este es uno de los factores clave para explicar el estancamiento del crecimiento del sector en la década de los noventa. En efecto, solo 2% del total de área de este sector tiene un sistema de irrigación, lo que corresponde a unas escasas 900,000 hectáreas (OCDE, 2015).

En lo que resta del documento, primero, se abordará una revisión de literatura sobre el crédito y su impacto en la base piramidal de la distribución del ingreso. Después, se hará una breve descripción de los datos con los que se realizó la evaluación de impacto para después explicar la metodología empleada y, finalmente, analizar los resultados, concluir y dar ciertas recomendaciones de política pública.

2 Revisión de la literatura

El crédito, a lo largo de la literatura, ha tomado importancia como una variable que puede llevar a un desarrollo de una comunidad en la base piramidal. No obstante, como también se ha señalado, estas comunidades, por lo general, tienen dificultades para acceder a un mercado financiero pues se ha visto que, las personas con menor nivel de ingresos han estado aisladas de servicios financieros al no contar con un empleo fijo, carecer de activos colaterales y, por lo mismo, tener un historial crediticio muy pobre (Ibtissem y Bouri, 2013). Tener acceso a créditos es un instrumento que permite el desarrollo en algunas zonas rezagadas del país por medio de inversiones en capital físico o humano. Sin embargo, en muchas ocasiones, los bancos comerciales no están en capacidad de atender la demanda de los más pobres debido a la estructura de estos préstamos: son pequeñas sumas de dinero, hay ausencia de colateral y altos costos de monitoreo y vigilancia por parte de los bancos, lo que vuelve comercialmente inviable estos proyectos para dichas entidades (Hermes et al., 2005).

Dada esta necesidad, surgieron las instituciones micro-financieras (IMF), que tienen como objetivo ofrecer préstamos a las personas más pobres, aisladas del mercado crediticio debido al razonamiento de crédito. La entidad modelo en este sector es el banco Grameen 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 lo tanto, a mantener alta la tasa de reembolso (Kono y Takahashi, 2010). Esto se logró debido a las ventajas que ofrecen dichos créditos, pues no exige colateral físico ni requiere de 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 permite que los prestatarios pobres 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 formará 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 habrán reducido, ya que ahora esta labor estará en manos de los mismos integrantes del grupo. La selección de pares y los lazos sociales tendrán un impacto significativo sobre la reducción del riesgo moral. Esto es comúnmente conocido como capital o colateral social (Hermes et al., 2005).

Igualmente, el servicio de crédito a quienes tienen riesgo de no pago ha sido limitado, lo que ha sido una preocupación de los estados en los últimos años. En 1980, de las 27 instituciones financieras de desarrollo que otorgaban crédito, un 63% se centró en el campo, mientras que los otros tenían operaciones multisectoriales⁷. En Colombia, Eslava et al. (2011) y Eslava et al. (2012) encuentran que existe un impacto positivo en la producción, la inversión, el empleo y la productividad de las firmas que han tenido un crédito con Bancoldex, un banco de desarrollo. Además, encuentran que, al siguiente año de haber obtenido el préstamo, el número de intermediarios financieros aumentan para estas firmas. Ellas resaltan que esto se puede deber a un menor nivel de politización de los bancos públicos de primer piso. Estas instituciones han migrado, a lo largo de los años, hacia un esquema con incentivos para el sector privado por medio de esquemas de inversión forzosa en los sectores menos atractivos, como la agricultura, entre otros. En efecto, Calderón Alcas (2005) expone que, en los últimos años, los bancos de desarrollo han migrado hacia un esquema más bancario, cobrando tasas de interés en función de costos, con subsidios limitados, con implementación de una adecuada tecnología y una mezcla de capital del banco y del cliente a la hora de otorgar un crédito.

Así pues, si bien en la actualidad todavía existen ciertos problemas ligados al no repago de los créditos, a lo largo del mundo y de las diferentes clases de instituciones, se ha logrado mitigar este riesgo creando una cultura de pago y ayudando a personas de la parte baja de la base piramidal a salir de la trampa de pobreza en la que se encuentran.

No obstante, como fue mencionado con anterioridad, en nuestro conocimiento no existe una

⁷Ver Trivelli y Venero (2007).

amplia evidencia sobre el efecto del crédito auspiciado por la banca de desarrollo. Es imperativo contar con esta información pues, como mencionan Carlino et al. (2017), las Instituciones Financieras de Desarrollo (IFD) multiplicaron su cartera de crédito alrededor de 3,5 veces entre el año 2000 y el 2014 y, entre los principales receptores de financiamiento de estos bancos en América Latina y el Caribe se encuentra el sector agropecuario y rural.

Se destacan los estudios de Panizza et al. (2006), que estudian la relación entre la propiedad de los bancos y el desempeño de los mismos, tanto para países desarrollados como en vías de desarrollo; Hall y Maffioli (2008) (para varios países latinoamericanos) y Carvalho (2014) (para el caso brasileño) realizan análisis a nivel de firma, por lo que sus variables de resultado incluyen el nivel de empleo e inversión en R&D, entre otras. Además, como mencionan Eslava et al. (2011) y Eslava et al. (2012), las investigaciones empíricas sobre el impacto de los préstamos directos del gobierno son escasas y sus resultados son desalentadores. Nuestra investigación brinda una perspectiva distinta al análisis realizado previamente, pues en vez de investigar los efectos del crédito sobre las firmas, nos preguntamos qué impacto tiene éste sobre los resultados de los productores agropecuarios (en su gran mayoría personas naturales), tanto en términos de rendimiento como de calidad de vida.

Uno de los sectores cuya población, por lo general, se encuentra en los primeros quintiles de distribución de riqueza es el agropecuario, por lo que, como lo expusieron Subhasrao et al. (2014), el crédito es una institución fundamental para el desarrollo agrario. Según De Luna-Martínez y Vicente (2012), el 83% de los bancos estatales de desarrollo a nivel mundial destinan fondos para este sector. De igual manera, Banerjee y Duflo (2010) encontraron que el número de familias pobres con microcréditos se expandió más de 18 veces en el mundo entre 1997 y 2010, generando grandes expectativas respecto a su impacto benéfico sobre la producción, la inversión, la reducción de la desigualdad y de la pobreza. A su vez, Gonzalez-Vega y Graham (1995) toman en consideración varios factores que han conducido al fracaso de los bancos estatales, tales como encontrar una especialización aguda del crédito agropecuario en tiempo de crisis y una alta dependencia a donaciones y no a depósitos de los bancos. Como lo explican Fernandez Moreno et al. (2011), las políticas agrarias que fomentan el crédito pueden incrementar la explotación de la tierra, el aumento de nuevas tecnologías y fomentar la distribución y comercialización de los productos.

En Colombia, Echavarría et al. (2016b) encuentran un impacto importante del crédito sobre el área sembrada en café y sobre las condiciones de vida de los productores del grano en Colombia. Los autores utilizan la información proveniente de un panel desbalanceado para 2006-2014, con información proveniente del Sistema de Información Cafetera (SICA), de los créditos en condiciones Finagro⁸ y del SISBEN. Sería deseable extender los resultados anteriores a otros cultivos diferentes

⁸Al ser Finagro un banco de segundo piso, los productores que deseen financiación para sus proyectos deben solicitar el crédito a través de una entidad financiera y ésta, a su vez, registra el crédito en Finagro quien entregará los recursos al banco comercial y éste al productor. Estos créditos tienen tasas de intereses diferentes a los comerciales y deben ser

a café, y utilizar la información sobre producción, disponible en el Censo (y no en el SICA). Además, Fernandez Moreno et al. (2011) y Lozano (2009) para el sector cafetero, por medio de un modelo logit multinomial, evalúan el acceso al crédito agrario utilizando la Encuesta de Calidad de Vida 2008 y 2010. Allí, se encuentra que las características del jefe del hogar y los títulos de propiedad de la tierra influyen en el acceso al crédito. Lozano (2009), por su parte, analiza por medio de encuestas, las razones por las cuales los cafeteros no acceden al crédito entre las que se destacan la no necesidad, los altos costos de transacción, el rechazo de la entidad bancaria y las altas tasas de interés, entre otros. Estos resultados también son expuestos por Arévalo Lara (2013) para Cundinamarca. Este autor 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 que le sea aprobado el crédito a quien lo solicitó. También, Ordóñez y Salleg (2015) encuentran, utilizando la ELCA (Encuesta Longitudinal Colombiana) que, para el 2013, el 52% de la población encuestada en el área rural no tenía ningún tipo de crédito, el 25% uno o más créditos, de los cuales ninguno era informal, 16% uno o más créditos de los cuales ninguno era formal y un 7% que tenía uno o más créditos mixtos (formales e informales).

Finalmente, 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 el hecho de ser reportado en Datacrédito disminuyen las probabilidades de acceder al crédito. Gutiérrez y Marín (2017) exponen como programas del gobierno como AIS o DRE pueden tener efectos nulos sobre la productividad y pueden aumentar los conflictos pues no hay unos objetivos explícitos que tengan una clara relación con los programas de créditos trazados y estos créditos, muchas veces, están visados por influencias políticas, lo que crea distorsiones. Además, 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 el mercado de créditos en este sector. Por último, Estrada et al. (2016) generaron una serie de recomendaciones basados en Finagro 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 productor⁹.

únicamente para proyectos productivos en el sector agropecuario. A su vez, cuenta con líneas de crédito especiales con tasas subsidiadas (LEC Plan Colombia Siembra- LEC General) para los cultivos de corto plazo. También, dispone de condiciones especiales para población en situación especial (desplazada, reinsertada...), con líneas de garantía como el FAG (que suple la falta de colateral) y otro tipo de incentivos como el ISA para los choques exógenos.

⁹Aquí cabe resaltar que estas recomendaciones ya fueron tomadas en cuenta por Finagro y fueron implementadas.

3 Metodología y fuentes de información

3.1 Fuentes de información

A pesar de la enorme importancia que tiene el agro en las políticas públicas del país, especialmente en tiempos de post-conflicto, ha habido una falta de información histórica. En efecto, el anterior Censo Nacional Agropecuario data de 1970. En el 2017, el DANE puso a disposición del público y de la academia la microdata del recién terminado Censo Nacional Agropecuario de 2014. El Censo está identificado a nivel de UPA o UPNA (Unidad Productora Agropecuaria o Unidad Productora No Agropecuaria). Así, del total del área rural dispersa¹⁰, 56,7% corresponde a bosques naturales, 38,6% a agropecuario y 2,2% a no agropecuario. Para este trabajo, se utilizaron archivos relacionados con las características de las fincas y las UPAs, de las personas naturales y jurídicas, de los cultivos, las maquinarias e infraestructura y de las viviendas¹¹. Este censo, según el DANE, abarcó el 98,9% del sector cubriendo 1101 municipios, el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 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).

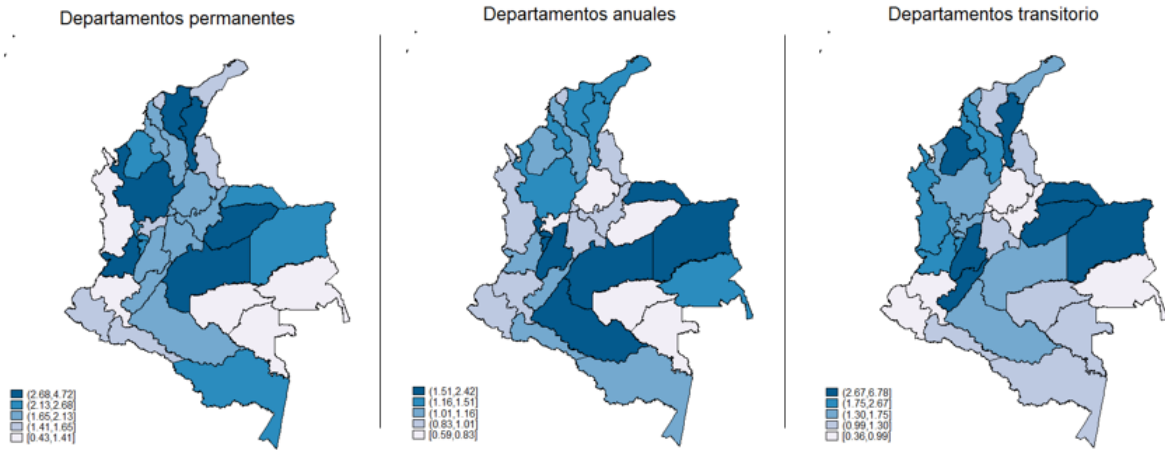
El análisis se realizó a nivel de cultivo¹². Esto quiere decir que hay UPAs que se repiten pues, en la misma área, puede haber varias plantaciones. Dado esto, se disponía de 5 millones de observaciones de cultivos. Para poder hacer una comparación entre cultivos, se realizó una división según el tipo de siembra: permanentes, anuales y transitorios. Los permanentes son aquellos cuyos cultivos tienen un periodo de vida superior a un año, por lo general son árboles y arbustos. Para este tipo de cultivo se usaron 2,682,159 observaciones y las plantaciones con mayor porcentaje de participación son el café con un 19,6%, la caña de panela con un 18% y el plátano con un 14,5%. Los anuales son aquellos cultivos cuyo ciclo demora un año, para nuestro análisis, esta muestra ascendió a 799,123 observaciones en donde la yuca representa un 66,9%, el ñame un 10,13% y la arracacha un 7%. Finalmente, los cultivos transitorios son aquellos cuyo ciclo es inferior a un año. Éstos representan 1,520,767 observaciones, entre las cuales un 37% corresponde a maíz, un 20% a papa y un 4% a frijol. En el gráfico 1, se observa la distribución geográfica de los diferentes cultivos.

¹⁰El DANE define como área rural dispersa como aquella área que se caracteriza por “la disposición dispersa de viviendas y explotaciones agropecuarias existentes en ella. No cuenta con un trazado o nomenclatura de calles, carreteras, avenidas, y demás. Tampoco dispone, por lo general, de servicios públicos y otro tipo de facilidades propias de las áreas urbanas.” (DANE, 2014)

¹¹No se utilizarán los archivos relacionados con la cría de peces y la pesca, y con la actividad no agropecuaria.

¹²Al realizarse un análisis a nivel de cultivo, las variables de control del individuo y de la UPA se repiten. Esto debido a que no se puede discriminar, por la información dada, si el crédito fue otorgado a un cultivo en especial o a una UPA específica del productor, sólo al productor. En vista de que esto podía afectar los resultados obtenidos, se realizaron 2 ejercicios adicionales en la estimación: (i) solo considerando personas con una sola UPA, y (ii) productores que solo cultivaran un producto (monocultivos).

Figura 1: Distribución geográfica de cultivos



Fuente: Elaboración de los autores con base en el CNA del DANE.

Para cada cultivo, se hizo un análisis del impacto del crédito sobre el rendimiento, medido como Q/A , donde Q es la cantidad producida del cultivo y A es el área sembrada del mismo; sobre el nivel de vida, medido con el índice de pobreza multidimensional *-IPM-*, y otras variables como uso de fertilizantes y sistema de riego¹³. En cuanto al *IPM*, cabe destacar que este es el principal método de medición de pobreza. Para su construcción, el DANE utilizó una ponderación según el factor a tener en cuenta. 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)¹⁴. Como variables de control, se empleó: el área total de la UPA, medida en hectáreas; la naturaleza jurídica de la finca, natural o jurídica; la región del país (se tomaron 6 áreas: Insular, Caribe, Andina, Amazonía, Orinoquía y Pacífica); el uso de maquinaria, medida en número de máquinas en la UPA; infraestructura, medida en metros cuadrados construidos; grupo étnico, clasificado en negro, indígena y otro y edad; nivel de educación y sexo del productor residente. Por último, la variable crédito se desagregó para estudiar efectos individuales de los distintos destinos del crédito.

Así pues, también se incorporó la base de datos de Finagro, la cual tiene información histórica

¹³Estas últimas dos variables se incluyeron como dependientes porque es factible que el crédito solicitado por los productores sea destinado a mejorar estos rubros.

¹⁴Este índice se construyó en el 2010 bajo el *Informe de desarrollo humano* de las Naciones Unidas, y ha sido actualizado en varias ocasiones desde entonces. Su fin era poder compara globalmente la pobreza, con un método que cubriera varios aspectos diferentes al ingreso diario.

de los créditos solicitados a la entidad, y su destino. Dada esta información, se clasificó el crédito según información del Censo Agropecuario y según información de Finagro. En el primer grupo, se analizó el impacto de haber recibido un crédito de cualquier entidad (recibió crédito), el de haber recibido del Banco Agrario, de otros bancos, de una cooperativa, de particulares o prestamistas, de programas del gobierno¹⁵ o de almacenes de insumos agrícolas y agroindustriales. En cuanto a los datos de Finagro, se analizó el impacto de los créditos otorgados bajo esta modalidad en el 2013, discriminando por aquellos cuyo destino era siembra y sostenimiento o infraestructura y maquinaria.

Por último, se realizaron ejercicios por poblaciones específicas. En particular, se analizó el impacto del crédito en monocultivos, es decir, UPAs que sólo reportaron un cultivo; en personas que solo contestaron una encuesta (solo tienen una UPA); en personas naturales y para cafeteros.

3.2 Estadísticas descriptivas

A continuación (Tabla 1) se presentan estadísticas descriptivas para la muestra, desagregadas según el tamaño de la UPA. La media del área sembrada aumenta con el tamaño de la UPA. Igualmente ocurre con el área construida en infraestructura. Cabe resaltar que la magnitud de estas diferencias es considerablemente grande entre las fincas de mayor y menor tamaño. También se observa que la edad promedio del jefe de hogar o productor residente no varía entre los diferentes grupos, siendo 50 años la edad promedio. Lo mismo se puede decir del nivel educativo, en el que la mayor población solo terminó bachillerato. Esto deja entrever el bajo nivel educativo de este sector. El nivel de pobreza (medido por el IPM) no varía en gran medida según el tamaño de la UPA, aunque si parece incrementar levemente con éste. Esta media es de 0.321¹⁶. Finalmente, la media del rendimiento no presenta una relación clara con el tamaño, siendo la más baja la de los pequeños productores, y la más alta la de los medianos¹⁷.

¹⁵La instrucción en campo fue que esta denominación se refería a instrumentos, líneas especiales o incentivos del gobierno relacionados con créditos ofrecidos (DANE, 2014).

¹⁶Cabe resaltar que el rango que toma el índice IPM es entre 0 y 1 y que, según la clasificación universal de éste, las personas que tienen un valor del índice mayor a 0.33 son consideradas pobres. Por ende, en el caso del censo, se tiene que, en promedio, los hogares encuestados no son considerados pobres (considerando los datos agregados), pero están muy cerca al umbral de pobreza. La desviación estándar es siempre de 0.15, por lo que los hogares parecen estar dispersos con respecto al umbral de pobreza.

¹⁷La 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.

Tabla 1: Estadísticas descriptivas: todos los cultivos

	Todas las áreas sembradas			Áreas sembradas pequeñas			Áreas sembradas medianas			Áreas sembradas grandes		
	Obs	Media	Dev. Est.	Obs	Media	Dev. Est.	Obs	Media	Dev. Est.	Obs	Media	Dev. Est.
Todos los cultivos												
Área infraestructura	6.746.907	3158	17207	1619473	18	206	3228167	143	2078	1899267	10961	30979
Número maquinaria	6.746.907	1,371	107,327	1619473	0,347	29,159	3228167	0,958	142,665	1899267	2,948	74,813
Edad	3.487.199	49,542	15,722	742852	50,889	16,332	1858258	49,703	15,851	886089	48,075	14,782
ln(trabajadores upa)	5.821.685	7,063	36,464	1.311.881	1,628	2,685	3.040.508	2,522	6,326	1.469.296	21,312	70,050
<i>Región</i>	6.626.208			1.619.473			3.228.167			1.778.568		
Amazonía		0,062			0,025			0,041			0,132	
Orinoquía		0,063			0,017			0,039			0,149	
Andina		0,478			0,522			0,517			0,368	
Pacífico		0,264			0,344			0,258			0,202	
Atlántico		0,132			0,089			0,144			0,150	
<i>Tenencia</i>	6.930.990			1.619.473			3.228.167			1.899.267		
Propio		0,503			0,533			0,608			0,328	
<i>Predominancia étnica</i>	6.330.786			1.619.473			3.228.167			1.483.146		
Nada		0,802			0,846			0,776			0,811	
Indígena		0,119			0,116			0,113			0,135	
Negro		0,078			0,036			0,111			0,054	
<i>Tamaño de la UPA</i>	6.746.907											
Pequeño		0,234			-			-			-	
Mediano		0,466			-			-			-	
Grande		0,274			-			-			-	
<i>Asociatividad</i>	5.178.173			1.255.457			2.928.024			994.692		
Cooperativas, gremios o asociaciones de productores		0,129			0,093			0,134			0,159	
<i>Destino producción</i>	4.126.781			609.687			2.089.630			1.427.464		
Trueque, autoconsumo		0,065			0,122			0,073			0,028	
Venta lote, cooperativa, plaza o central de abastos		0,123			0,229			0,146			0,043	
Industria, grandes superficies o mercado internacional		0,777			0,621			0,751			0,883	
Otros		0,036			0,029			0,031			0,046	
<i>Sexo</i>	5.185.678			1.230.185			2.761.657			1.192.896		
Mujer		0,280			0,353			0,270			0,226	
<i>Nivel educativo más alto</i>	6.930.990			1.619.473			3.228.167			1.899.267		
No reporta		0,511			0,552			0,442			0,547	
Ninguno		0,098			0,086			0,118			0,084	
Básica primaria		0,284			0,257			0,326			0,263	
Básica secundaria		0,053			0,049			0,058			0,055	
Media		0,036			0,037			0,039			0,033	
Técnico		0,005			0,006			0,005			0,004	
Tecnológico		0,002			0,003			0,003			0,002	
Universitario		0,008			0,009			0,008			0,010	
Posgrado		0,002			0,002			0,002			0,002	
<i>Fertilizante</i>	5.581.385			1.191.932			2.934.642			1.454.811		
Sí usa		0,463			0,507			0,513			0,325	
<i>Riego</i>	6.930.990			1.619.473			3.228.167			1.899.267		
No reporta		0,428			0,633			0,380			0,280	
No utiliza		0,500			0,327			0,547			0,616	
Manual		0,000			0,001			0,001			0,001	
Goteo		0,031			0,015			0,026			0,058	
Aspersión		0,002			0,002			0,002			0,002	
Gravedad		0,034			0,022			0,037			0,041	
Bombeo		0,004			0,001			0,007			0,003	
ln(rendimiento)	3.420.174	0,866	1,375	542.916	0,733	1,415	1.778.287	0,923	1,343	1.098.971	0,840	1,401
Pobreza	3.336.665	0,443	0,497	702.166	0,363	0,481	1.768.320	0,459	0,498	866.179	0,476	0,499
IPM	3.336.665	0,320	0,151	702.166	0,293	0,151	1.768.320	0,327	0,150	866.179	0,330	0,150
ln(área total upa)	4.789.740	-0,844	1,774	709.868	-2,441	1,349	2.410.130	-0,639	1,588	1.669.742	-0,461	1,822
ln(cantidad producida)	3.420.174	0,009	2,382	542.916	-1,737	2,197	1.778.287	0,282	2,183	1.098.971	0,430	2,398

Fuentes: CNA (2014) y cálculos de los autores.

Vale la pena mencionar que la proporción de observaciones faltantes en las variables de tipo de riego y nivel educativo más alto es considerablemente alto (aproximadamente 50% y 40%,

respectivamente). Para efectos de la estimación, a estas variables se les asigna el valor de 0 con el fin de no perderlas, ya que las observaciones pueden traer información valiosa de otras variables.

En el Anexo 7.4, se presentan otras estadísticas que pueden ser de interés, las cuales son desagregadas por el tipo de siembra (anual, permanente o transitorio).

3.3 Metodología

Como fue mencionado en la sección 3, se consideraron varias formas alternativas de construir la variable de tratamiento. En particular, *D_Credit1* corresponde a la pregunta del Censo Nacional Agropecuario (CNA), en la cual los encuestados responden si les fue aprobado el crédito en el 2013. Si la respuesta es sí, la variable toma el valor de 1. Esta variable no tiene en cuenta a aquellas personas que no solicitaron crédito. Limitar la muestra de esta manera permite que los grupos de tratamiento y control sean más comparables, puesto que se puede argumentar que los individuos se autoseleccionan para solicitar crédito, lo que daría lugar a diferencias observables y no observables entre quienes solicitan y quienes no lo hacen (sesgo de selección).

Por otra parte, *D_Credit2*, *D_Credit3*...*D_Credit8* fueron construidas de manera similar a *D_Credit1*, pero a diferencia de ésta, solo toman el valor de 1 cuando el encuestado reporta que le aprobaron un crédito de cada una de las fuentes mencionadas en la sección 3. En estas variables, también se excluye también a quienes les aprobaron crédito de otras fuentes. La ventaja de contar con estas definiciones alternativas del tratamiento es que permiten analizar si una determinada fuente de crédito es efectiva a la hora de incrementar el rendimiento o disminuir la pobreza de las UPAs.

3.3.1 Diferencias en medias ex-ante

A continuación, se prueba la significancia de las diferencias de medias en las variables explicativas entre los grupos de tratamiento y control; éstas para cada una de las definiciones de tratamiento. El hecho de encontrar diferencias significativas motiva la incorporación de esas variables en la especificación de la probabilidad de recibir tratamiento. Los resultados de estas pruebas para variables de tratamiento representativas se presentan en las tablas 5-7¹⁸:

¹⁸Nótese que, en la pregunta de sexo, se permitía la respuesta “indefinido”, que tenía el valor de 9. Adicionalmente, la variable de nivel educativo más alto es categórica, de ahí el valor de su media.

Tabla 2: Diferencias de medias entre productores que recibieron crédito según el Censo

Var	MediaT	MediaC	Diff	t	Valor-p	ObsT	ObsC
tenencia	0,724	0,696	0,028	16,908	0	644708	88094
pequeno	0,192	0,167	0,025	18,654	0	644708	88094
mediano	0,62	0,607	0,013	7,377	0	644708	88094
grande	0,188	0,226	-0,038	-25,552	0	644708	88094
N_infra	1,20E+04	931,618	1,10E+04	53,69	0	644708	88094
N_maq	162,935	63,888	99,047	5,903	0	644708	88094
Asociatividad	0,289	0,238	0,051	32,869	0	639785	87142
t_plano	0,734	0,654	0,081	46,019	0	603531	82502
sexo	1,238	1,224	0,014	9,068	0	578689	81681
educ_nivel_altom	1,978	2,021	-0,043	-6,475	0	644708	88094
edad	49,401	50,895	-1,494	-23,717	0	421360	59191
amazonia	0,027	0,049	-0,022	-29,362	0	644708	88094
orinoquia	0,042	0,055	-0,013	-16,33	0	644708	88094
andina	0,546	0,433	0,113	63,369	0	644708	88094
pacifico	0,288	0,241	0,047	30,2	0	644708	88094
atlantico	0,097	0,221	-0,124	-85,768	0	644708	88094
nada	0,867	0,819	0,048	35,305	0	644708	88094
indigena	0,082	0,091	-0,009	-9,045	0	644708	88094
negro	0,051	0,09	-0,039	-38,703	0	644708	88094

Fuente: Elaboración propia de los autores con base en datos del Censo Nacional Agropecuario del DANE. Las diferencias de medias corresponden a individuos que recibieron crédito (T: Tratados) y aquellos que no recibieron crédito (C: Controles).

Tabla 3: Diferencias de medias entre productores que recibieron crédito en el año 2013 (según Finagro)

Var	MediaT	MediaC	Diff	t	Valor-p	ObsT	ObsC
tenencia	0,725	0,567	0,157	167,377	0	238820	4887268
pequeno	0,185	0,246	-0,061	-74,078	0	238820	4887268
mediano	0,638	0,508	0,13	128,957	0	238820	4887268
grande	0,177	0,246	-0,07	-86,379	0	238820	4887268
N_infra	2,04E+02	2636,489	-2,40E+03	-110,127	0	238820	4887268
N_maq	50,715	40,58	10,134	1,626	0,104	238820	4887268
Asociatividad	0,271	0,107	0,164	174,772	0	231455	4272607
t_plano	0,775	0,626	0,149	162,956	0	222986	4370799
sexo	1,195	1,295	-0,101	-117,049	0	227307	4334437
educ_nivel_altom	1,863	1,757	0,106	29,822	0	238820	4887268
edad	51,349	49,236	2,113	61,667	0	151092	2952081
amazonia	0,02	0,061	-0,041	-131,308	0	237720	4799316
orinoquia	0,033	0,068	-0,035	-90,891	0	237720	4799316
andina	0,608	0,447	0,16	156,25	0	237720	4799316
pacifico	0,259	0,277	-0,018	-19,855	0	237720	4799316
atlantico	0,08	0,146	-0,066	-113,385	0	237720	4799316
nada	0,885	0,764	0,122	176,626	0	234063	4573910
indigena	0,062	0,136	-0,073	-139,238	0	234063	4573910
negro	0,052	0,1	-0,048	-99,465	0	234063	4573910

Fuente: Elaboración propia de los autores con base en datos del Censo Nacional Agropecuario del DANE. Las diferencias de medias corresponden a individuos que recibieron crédito (T: Tratados) y aquellos que no recibieron crédito (C: Controles).

Tabla 4: Diferencias de medias entre productores que recibieron crédito del rubro “Siembra y Sostenimiento” (según Finagro)

Var	MediaT	MediaC	Diff	t	Valor-p	ObsT	ObsC
tenencia	0,717	0,571	0,146	217,779	0	507151	5238096
pequeno	0,204	0,242	-0,038	-64,474	0	507151	5238096
mediano	0,633	0,509	0,125	175,281	0	507151	5238096
grande	0,163	0,249	-0,086	-156,226	0	507151	5238096
N_infra	3,98E+02	3923,963	-3,50E+03	-103,205	0	507151	5238096
N_maq	42,559	46,812	-4,252	-0,998	0,318	507151	5238096
Asociatividad	0,294	0,114	0,18	261,504	0	461610	4605484
t_plano	0,842	0,627	0,215	374,655	0	474342	4697478
sexo	1,188	1,289	-0,101	-170,188	0	492616	4657535
educ_nivel_altom	1,761	1,752	0,009	3,484	0	507151	5238096
edad	52,074	49,259	2,816	109,685	0	306188	3144145
amazonia	0,012	0,059	-0,047	-248,342	0	502501	5145603
orinoquia	0,023	0,068	-0,045	-188,59	0	502501	5145603
andina	0,671	0,453	0,217	311,217	0	502501	5145603
pacifico	0,246	0,273	-0,027	-41,637	0	502501	5145603
atlantico	0,048	0,146	-0,098	-290,659	0	502501	5145603
nada	0,902	0,773	0,129	274,925	0	475157	4911352
indigena	0,043	0,132	-0,089	-268,015	0	475157	4911352
negro	0,055	0,094	-0,04	-112,048	0	475157	4911352

Fuente: Elaboración propia de los autores con base en datos del Censo Nacional Agropecuario del DANE. Las diferencias de medias corresponden a individuos que recibieron crédito (T: Tratados) y aquellos que no recibieron crédito (C: Controles).

Ahora, se describen las metodologías empleadas para obtener el impacto de recibir crédito sobre el rendimiento agrícola (Q/A):

3.3.2 Propensity Score Matching

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 et al., 2011). El procedimiento a seguir para su implementación es¹⁹: (i) estimar la probabilidad de

¹⁹Ver Caliendo y Kopeinig (2008).

recibir tratamiento con base en un conjunto de características observables (i.e. Propensity Score); (ii) 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; (iii) verificar que las variables observables entre ambos grupos estén balanceadas; y finalmente (iv) realizar el cálculo de los impactos del programa y de los errores estándar de estos estimadores. Para la implementación práctica, se utilizó la metodología propuesta en Leuven et al. (2015).

Se realizan distintos ejercicios de PSM, con el objetivo de tener una idea acerca de la robustez de los resultados encontrados²⁰. En particular, primero se hace uso de toda la muestra. Posteriormente, se estima el efecto para cada tipo de cultivo. Luego, se realizan las gráficas del soporte común, esto es, una gráfica de las densidades de las probabilidades de participación estimadas $\hat{Pr}(D = 1|X)$, para tratados y controles, superpuestas una sobre otra. Es importante verificar que estas densidades sean parecidas, ya que el cumplimiento del soporte común es uno de los supuestos claves de la metodología de PSM, para garantizar que haya individuos del grupo de control que tengan probabilidades de recibir tratamiento similares a las de los tratados.

Después, el impacto del crédito (*Average Treatment Effect on the Treated, ATT*) se calcula 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 empleado. En este caso, se utilizó el de 5 vecinos más cercanos²¹. La ventaja de utilizar 5 vecinos, en vez de 1 o 10, es que se encuentra en un punto medio en términos de la disyuntiva que hay entre sesgo y varianza en este tipo de estimadores²².

Por último, se debe verificar el balanceo ex-post: luego de emplear el algoritmo de emparejamiento, se debe verificar por medio de los observables, que se haya logrado balancear la distribución de las variables relevantes entre los grupos de tratamiento y control. Si no se logró este balanceo, surge la duda sobre la validez del impacto del tratamiento estimado, y se debe corregir la especificación del modelo con el cual se estima el Propensity Score.

3.3.3 Mínimos Cuadrados Ordinarios con errores estándar *clustered*

Más adelante, se procedió a estimar, por *Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS)* usando toda la muestra, una regresión en la cual se incluyen: la variable de tratamiento, una lista de controles, variables dummy por cada uno de los cultivos, y las interacciones entre el tratamiento y cada

²⁰ Además de probar distintos tratamientos, se prueban varias variables de resultado.

²¹ Se realizaron ejercicios para 1 y 10 vecinos y los resultados son similares. Se escogió la de 5 vecinos como especificación principal porque es la que da mejor en términos de balanceo.

²² Se debe recordar que, mientras más vecinos se utilizan, se gana en términos de eficiencia en la estimación (porque se está utilizando más información) y se pierde en términos de sesgo (porque se escogen individuos con propensity scores más lejanos, que potencialmente pueden ser contrafactuales menos adecuados).

uno de los cultivos. Esta estimación permite analizar, suponiendo que se cumple el *supuesto de independencia condicional (CIA)*, si hay efectos heterogéneos del crédito según el tipo de cultivo. En esta regresión se consideran dos especificaciones alternativas: una en la que se usan clusters por región para los errores estándar, porque los productores de una misma región se ven afectados por los mismos choques climáticos²³; y otra en la que se utilizan clusters por tipo de cultivo, porque, de manera similar, puede haber choques que solo afecten a productores del mismo tipo de cultivo. El modelo de regresión es el siguiente:

$$Q_i = \beta_0 + \beta_1 T_i + \beta_2 Z_i + \beta_3 T_i * D_{\text{Perm}} + \beta_4 T_i * D_{\text{Trans}} + \alpha_1 D_{\text{Perm}} + \alpha_2 D_{\text{Trans}} + \epsilon_i \quad (1)$$

Donde T_i es la variable de Tratamiento (si se otorga crédito o no), y Z_i es una lista de controles, que incluye las siguientes variables: Región (dummies), tipo de tenencia de la tierra, predominancia étnica de la UPA, tamaño de la finca (categórica), área de infraestructura, número de máquinas, asociatividad del productor, destino final de la producción, terreno plano; sexo, edad y nivel de educación más alto alcanzado (categórica) del productor residente.

En este contexto, se puede probar la significancia estadística del crédito para cada cultivo. Esto consiste en probar si distintas combinaciones lineales de los coeficientes son distintas de 0. Estas pruebas t son de la forma:

$$E[(Q/A)_i | T_i = 1, D_{i\text{Perm}} = 1] - E[(Q/A)_i | T_i = 0, D_{i\text{Perm}} = 1] \quad (2)$$

De forma intuitiva, se compara la media condicional de la variable de resultado (por ejemplo, rendimiento del cultivo) para un cultivo dado, entre el grupo de tratamiento y el de control, asumiendo el cumplimiento del supuesto de independencia condicional. Por consiguiente, para cada cultivo, el impacto del crédito sobre el rendimiento sería, respectivamente²⁴:

Permanente: $\beta_1 + \beta_3$

Transitorio: $\beta_1 + \beta_4$

Anual: β_1

El impacto del crédito sobre el rendimiento de los cultivos anuales es solo β_1 , ya que ésta fue la dicótoma que se excluyó (por “trampa de las dummies”).

²³También se realizó un ejercicio en el que se clusterizó por departamento, y los resultados son similares. Estos están disponibles en el Anexo 4.

²⁴Se realizan pruebas de restricciones lineales sobre los parámetros del modelo estimado por OLS.

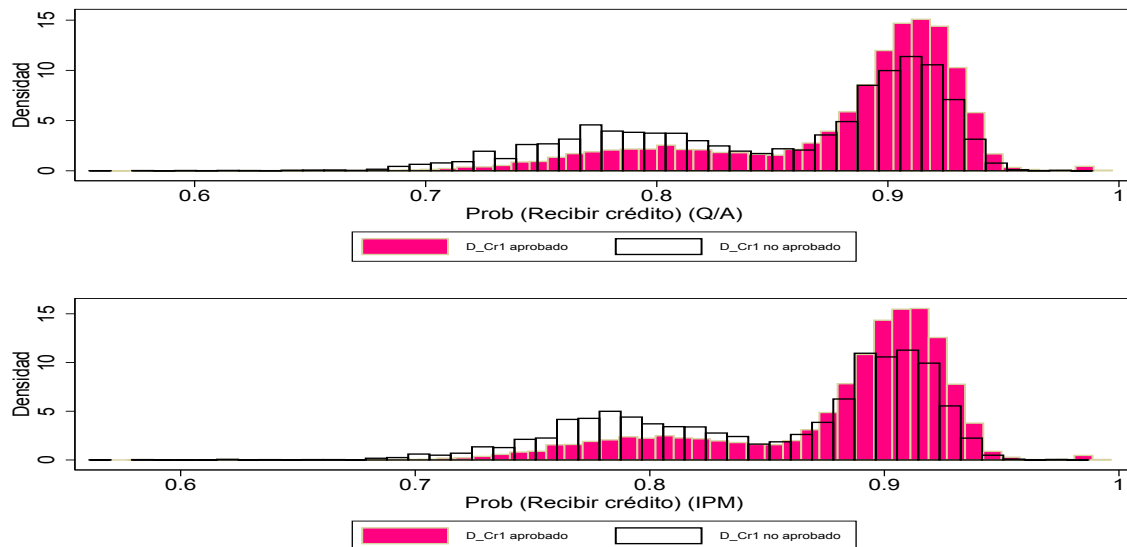
4 Resultados

4.1 PSM

4.1.1 Soporte común

Para verificar el cumplimiento del supuesto de soporte común, e ilustrar las distribuciones estimadas de la probabilidad de recibir tratamiento, se presentan a continuación las gráficas de dichos soportes²⁵:

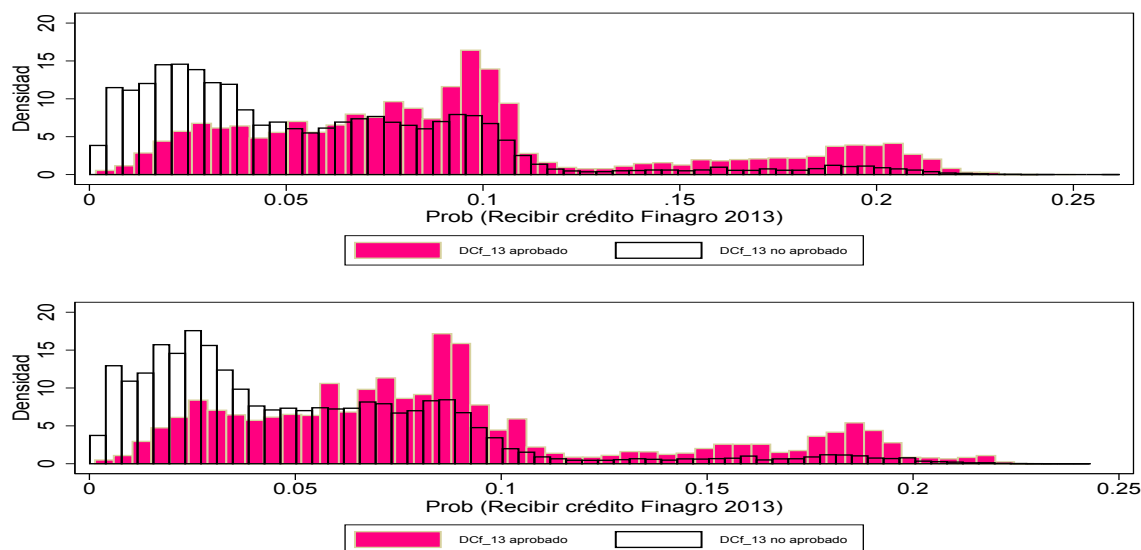
Figura 2: Histograma de las probabilidades de recibir tratamiento predichas (Recibió Crédito según el Censo, en el 2013)



Fuente: Elaboración de los autores. La imposición del soporte común descartó 855 observaciones.

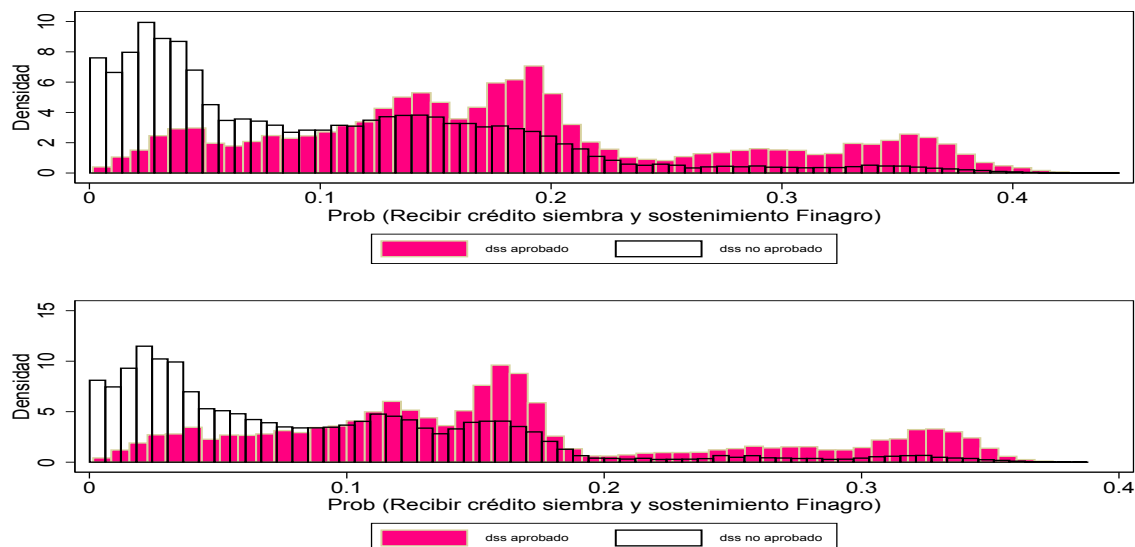
²⁵Las demás gráficas de soporte común para definiciones alternativas de tratamiento están disponibles a solicitud del lector. La diferencia entre los gráficos de los histogramas para un mismo tratamiento radica en el número de observaciones que se utilizan para calcular cada probit, el cual es diferente dependiendo del número de observaciones faltantes de cada variables de resultado.

Figura 3: Histograma de las probabilidades de recibir tratamiento predichas (Recibió Crédito según Finagro, en el 2013)



Fuente: Elaboración de los autores. La imposición del soporte común no descartó ninguna observación.

Figura 4: Histograma de las probabilidades de recibir tratamiento (Recibió Crédito para siembra y sostenimiento, según Finagro, en el 2013)



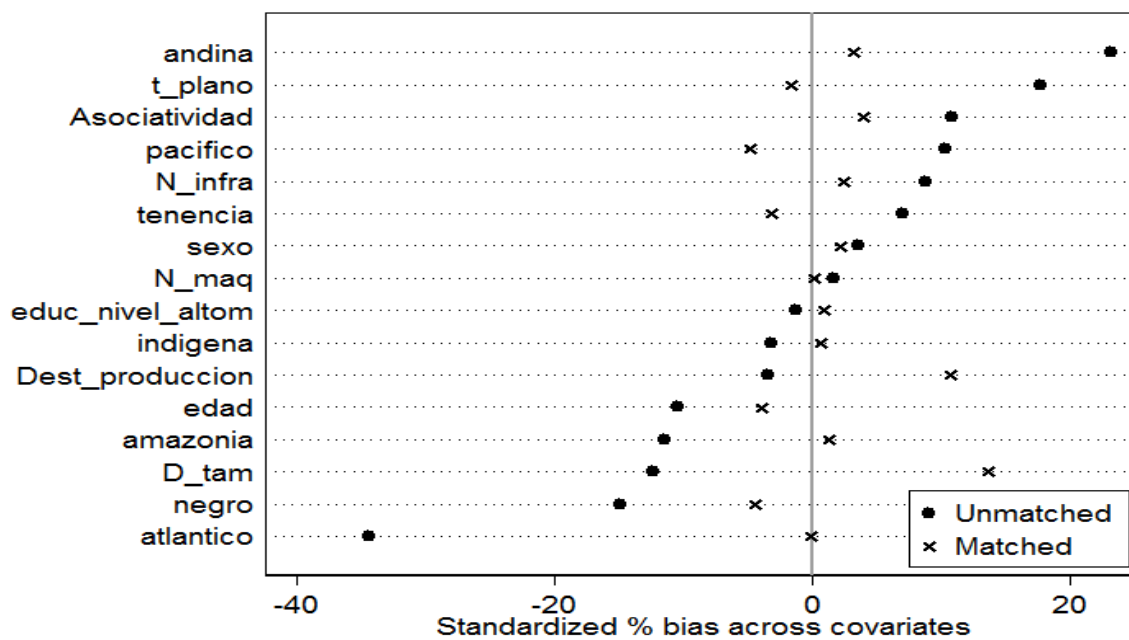
Fuente: Elaboración de los autores. La imposición del soporte común no descartó ninguna observación.

4.1.2 Balanceo

Como fue mencionado con anterioridad, es necesario verificar que el balanceo post-emparejamiento haya corregido el problema de selección en observables, el cual quedó en evidencia por las pruebas de diferencias de medias realizadas en la sección de Metodología. Es decir, es importante verificar la calidad del algoritmo de emparejamiento utilizado.

Por ello, se presentan gráficas de dicho balanceo para las variables de tratamiento representativas consideradas en la sección de diferencias ex-ante²⁶:

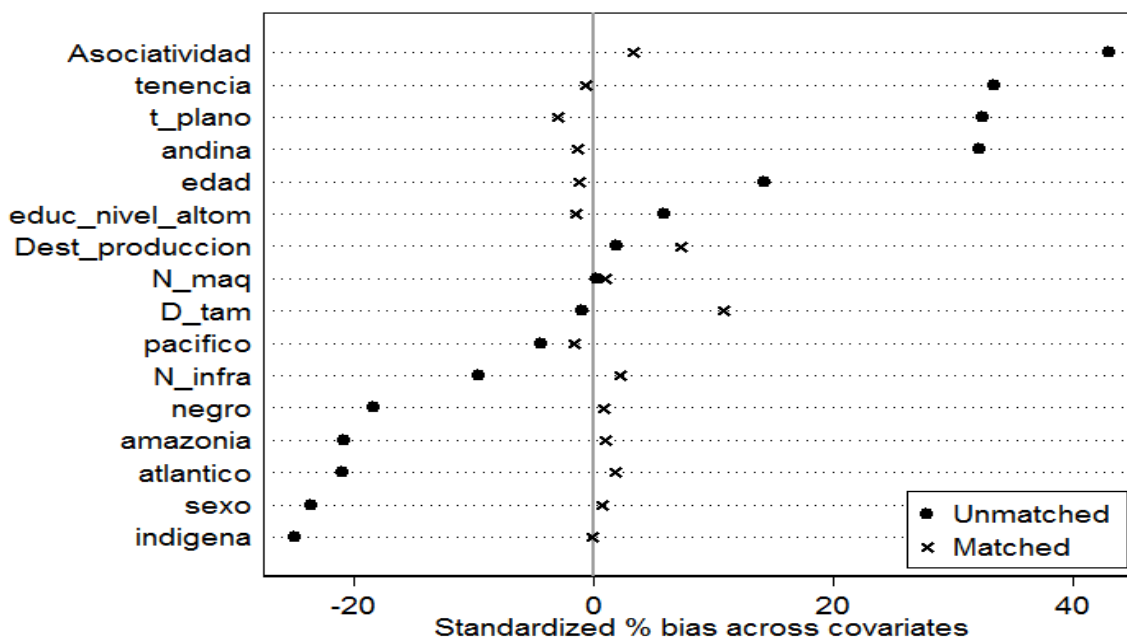
Figura 5: Comparación balanceo pre-post emparejamiento, tratamiento “Recibió Crédito”



Fuente: Elaboración de los autores.

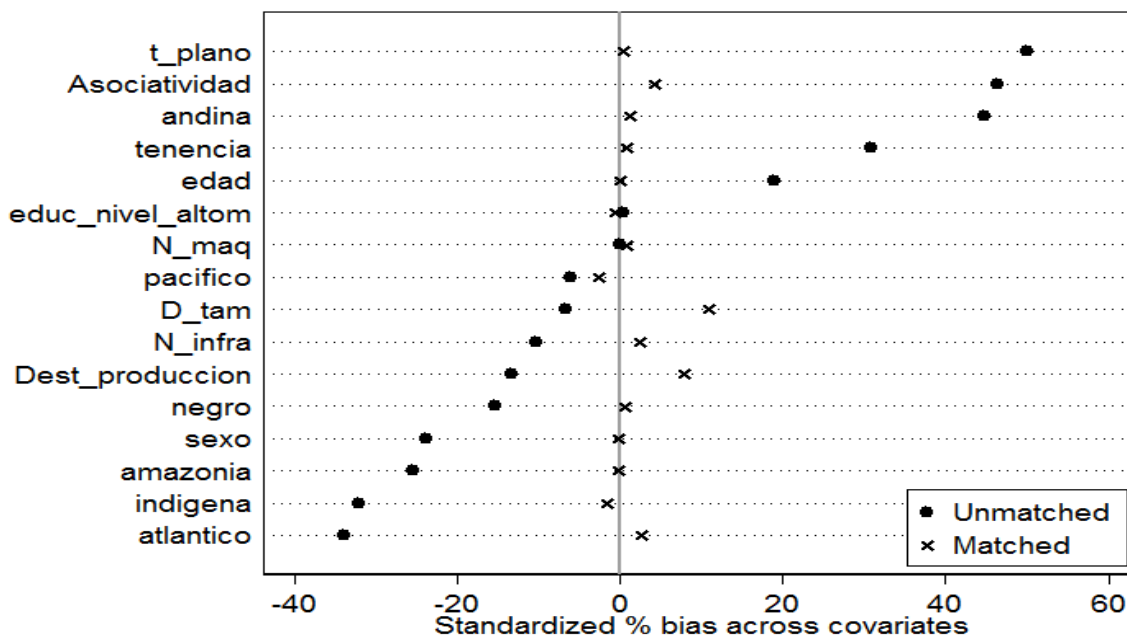
²⁶Las gráficas de balanceo para los demás tratamientos considerados están disponibles a solicitud del lector.

Figura 6: Comparación balanceo pre-post emparejamiento, tratamiento “Crédito Finagro 2013”



Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 7: Comparación balanceo pre-post emparejamiento, tratamiento “Siembra y sostenimiento Finagro”



Fuente: Elaboración de los autores.

Entonces, como se puede observar en las gráficas, se evidencia una reducción en las diferencias de medias ex-ante y, por ende, el sesgo de selección en observables. Se argumenta que las diferencias ex-post que persisten después de aplicar el algoritmo de emparejamiento no son significativas económicamente, y que la consistencia de los resultados a través de los diferentes ejercicios realizados (la cual se evidencia en las tablas que presentan los resultados de los ATTs) es un indicio de la robustez y confiabilidad de los resultados encontrados.

Ahora bien, como solo consideramos variables dummy que indican el acceso al crédito, se hace necesario hacer algún comentario acerca del valor de los desembolsos. Una caracterización útil es la que usan Estrada, Tobón y Zuleta (2017) , quienes presentan un gráfico de la distribución del monto de los créditos al pequeño productor en el período 2000-2013. En esta figura, se evidencia que estas cantidades toman valores entre uno y treinta SMMLV, y que la distribución tiene su punto de mayor densidad alrededor de los ocho SMMLV de 2013, lo cual equivale a unos \$ 4'716.000. Adicionalmente, para analizar el comportamiento del crédito agropecuario, cabe resaltar que, como también mencionan los autores, de los 1,8 millones de desembolsos de crédito para pequeños productores realizados en este período de tiempo, 1,72 millones los realizó el Banco Agrario y únicamente 2823 fueron registrados por parte de los intermediarios financieros.

4.1.3 Rendimiento

En un primer tiempo, se analiza el impacto del crédito en el rendimiento Q/A , que está medido en toneladas por hectárea (logaritmo). Se presentan resultados de una variedad de los ejercicios realizados. La columna (1) de la tabla 8 representa el Propensity Score Matching que considera toda la muestra en agregado²⁷. Se encuentra que, en general, las UPAs que recibieron distintos tipos de crédito tienen un rendimiento mayor que aquellas que no lo recibieron²⁸. Este efecto incrementa el rendimiento del cultivo en una magnitud que oscila entre el 3.2% y 28.2% cuando es positivo significativo.

Una vez se desagregan los resultados según distintos criterios, se encuentra que el efecto de la columna (1) se puede descomponer en impactos de distinta magnitud y significancia sobre varios tipos de cultivos. Al dividir los cultivos según su ciclo o duración (columnas de la (2) a

²⁷El N presentado en cada columna corresponde al promedio del número de observaciones utilizado en cada ejercicio. En particular, como este número es diferente según la cantidad de observaciones faltantes de cada variable de tratamiento, se tomó el promedio de cada ejercicio. Por ejemplo, para cada fila de la columna (1), cada ATT está calculado con un N distinto, entonces lo que se hace es presentar la media de estos en la última fila.

²⁸El único crédito que tiene un efecto significativo negativo sobre el rendimiento es: Crédito Siembra y sostenimiento Finagro. En este caso, se realizaron dos ejercicios adicionales, en los que las variables de resultado eran Q y A (por separado) y se comprueba que el efecto negativo de este crédito sobre el rendimiento se debe a que, a pesar de que incrementa tanto la cantidad producida como el área sembrada, el efecto sobre el área sembrada es mayor, lo que en últimas lleva a una disminución en el cociente Q/A .

las (4)), se encuentra que, para los cultivos permanentes y anuales ((2) y (3)), es decir, aquellos de duración más larga, el efecto del crédito es significativo negativo, o en el mejor de los casos nulo. Para los permanentes, se encuentra que el crédito disminuye el rendimiento del cultivo en una magnitud que oscila entre 4.2% y 9% cuando es negativo significativo. Para los anuales, el crédito reduce el rendimiento en magnitudes cuyo rango está entre el 7.4% y el 37.1%. Es decir, el efecto negativo es más fuerte para los anuales que para los permanentes. Esto podría atribuirse a que los productores de este tipo de cultivos se endeudaron para invertir en capital, lo que puede disminuir en el corto plazo su rendimiento, o utilizan el crédito para mejorar su calidad de vida. Una explicación alternativa es que, por la naturaleza del ciclo biológico de los cultivos, efectos sobre los de ciclo más corto (transitorios) son más rápidos de ver, mientras que para los de ciclo más largo (anuales y permanentes), el hecho de encontrar un efecto negativo o nulo puede ser una simple consecuencia de que se requiere observarlos en el futuro para medir el verdadero impacto del crédito sobre su rendimiento, pues es posible que los productores estén sembrando áreas que no van a generar producción en el corto plazo, lo que puede explicar el efecto negativo sobre Q/A .

Lo opuesto sucede en el caso de los cultivos transitorios. Para éstos, se encuentra que casi todos los tipos de crédito tienen un efecto positivo y las magnitudes de este efecto son relativamente grandes en comparación con el resto (oscilan entre 16.8% y 71.2%). Para hacerse una idea de la magnitud de estos efectos en términos de la unidad de medida de la variable de resultado, se destaca, por ejemplo, que el efecto de haber recibido crédito sobre el rendimiento de los cultivos transitorios es de incrementar éste en 26.8%, lo cual se traduce en aumentar el rendimiento de 2.3 a 3 toneladas por hectárea. De manera similar, en la columna 7 de la Tabla 5 (monocultivos), se encuentra que el crédito o financiación otorgado por particulares o prestamistas tiene un efecto de acrecentar Q/A un 85.4% (éste es el efecto más grande encontrado en este ejercicio), lo cual corresponde a que los productores que recibieron crédito de esta fuente tienen un rendimiento promedio de 3.2 ton/ha., comparado con un 1.8 de aquellos que no lo recibieron. Por último, se encuentra que, en el caso de los cultivos permanentes (columna 2), el crédito del Banco Agrario tiene un efecto negativo del 4.2%, correspondiente a una disminución de Q/A de 2.05 a 1.96 (casi una tonelada por hectárea por año).

En efecto, se observa que, para los créditos del Censo, el efecto sobre el rendimiento es negativo sobre los cultivos de ciclo más largo (con la salvedad del crédito de otros bancos), mientras que es positivo sobre los cultivos transitorios (a excepción del caso de programas del gobierno, que no tiene efecto sobre los cultivos permanentes, pero reduce el rendimiento de los de ciclo más corto). En el caso de los créditos de Finagro, se encuentra que el del 2013 tiene un efecto negativo sobre el rendimiento de los cultivos permanentes, efecto que pasa a tener un coeficiente significativo y positivo para los transitorios. Es decir, el crédito otorgado en el 2013 reduce el rendimiento del

cultivo en 8.7% de los primeros, mientras que incrementa el de los segundos en 28.5%²⁹.

El contraste entre los resultados para el rendimiento cultivo, según el tipo de siembra, también es evidente al observar la magnitud de los demás efectos estimados: en el único caso en el que el crédito tiene un impacto positivo sobre el rendimiento para los cultivos permanentes (otros bancos), dicho efecto es incrementar Q/A en 7.8%. Por otra parte, este mismo efecto sube a 43.2% para los cultivos transitorios. El efecto más grande encontrado para los transitorios es el del crédito otorgado por particulares o prestamistas (50.3%)³⁰, lo cual evidencia la disparidad entre las magnitudes estimadas.

Para poner nuestros resultados en perspectiva, cabe resaltar que, por ejemplo, son parecidos a los de Iqbal et al. (2004), aunque con la salvedad de que no utilizan exactamente la misma variable de resultado y que no utilizan una dummy de crédito sino el monto del mismo por hectárea. Estos autores hallan que un incremento del 10% en el desembolso de crédito institucional, ceteris paribus, lleva a un aumento de 1% en el PIB agrícola(Q). Este tipo de crédito podría ser comparable con el que se conoce como *programas del gobierno* en nuestra investigación, para el cual encontramos, considerando toda la muestra sin desagregar, que incrementa el rendimiento en 12.2%.

Por otra parte, Obilor (2013), para el caso de Nigeria, considera como variable de resultado el Índice de Producción Agrícola, y evalúa el efecto que tienen sobre éste dos fuentes de recursos: (i) los créditos de los bancos comerciales al sector agropecuario, y (ii) un programa del gobierno. A diferencia de nuestros resultados, este autor no encuentra un efecto significativo para ninguno de las dos fuentes consideradas.

En adición, se reportan los resultados de otros ejercicios realizados: para productores con una sola UPA (columna (5)); solo para personas naturales; solo para productores que cultivaran un único cultivo; y solo para cafeteros. Como se puede ver, los resultados son similares a los obtenidos en los otros ejercicios, lo cual es buena señal en términos de robustez.

²⁹Nuevamente, hay que tener en cuenta que el efecto del crédito sobre los cultivos transitorios se acerca más al efecto causal en el que estamos interesados, mientras que el impacto sobre los cultivos anuales y permanentes puede reflejar un incremento del área sembrada que, por características biológicas del cultivo, no puede verse reflejado en la cantidad producida en el mismo año en el que se recibe crédito.

³⁰En este caso y otros, nuestro ATT puede estar capturando tanto el impacto del crédito como el del *enforcement*, como mencionan Echavarría et al. (2016b).

Tabla 5: Resultados estimación Propensity Score Matching: Q/A

Rendimiento	Todo	Permanente	Anual	Transitorio	Una encuesta	Natural	Monocultivo	Café
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Recibió crédito	0,085*** (0,012)	-0,019 (0,013)	-0,126*** (0,017)	0,268*** (0,029)	0,040** (0,020)	0,084*** (0,012)	0,293*** (0,043)	0,037 (0,042)
Banco Agrario	0,062*** (0,013)	-0,042*** (0,013)	-0,105*** (0,019)	0,242*** (0,034)	0,031 (0,022)	0,083*** (0,013)	0,237*** (0,046)	0,072 (0,047)
Otros bancos	0,200*** (0,018)	0,078*** (0,0176)	-0,067*** (0,025)	0,432*** (0,042)	0,148*** (0,026)	0,177*** (0,017)	0,336*** (0,073)	0,103* (0,056)
Cooperativa	0,067*** (0,022)	(0,027) (0,023)	-0,371*** (0,037)	0,049 (0,056)	0,013 (0,034)	0,057*** (0,022)	0,177*** (0,065)	0,146** (0,066)
Particulares o prestamistas	0,164*** (0,041)	0,049 (0,040)	-0,186*** (0,058)	0,503*** (0,094)	0,143** (0,072)	0,199*** (0,042)	0,854*** (0,170)	0,425** (0,166)
Programas del gobierno	0,122** (0,061)	0,043 (0,063)	-0,263*** (0,078)	-0,304* (0,181)	0,169** (0,085)	0,002 (0,061)	0,168 (0,234)	0,128 (0,201)
Almacenes insumos agrícolas y agroindustria	0,243*** (0,053)	0,102 (0,073)	-0,251*** (0,081)	0,185** (0,081)	0,358*** (0,101)	0,276*** (0,055)	0,044 (0,146)	0,191 (0,242)
Crédito finagro 2013	0,032** (0,012)	-0,087*** (0,009)	-0,074*** (0,021)	0,285*** (0,036)	-0,046** (0,021)	0,037*** (0,013)	0,258*** (0,051)	0,060** (0,027)
Siembra y sostenimiento finagro	-0,086*** (0,034)	-0,046 (0,037)	-0,020 (0,041)	-0,069 (0,076)	-0,112* (0,062)	-0,021 (0,034)	-0,253*** (0,071)	-0,016 (0,066)
Infraestructura y maquinaria finagro	-0,096 (0,075)	-0,089 (0,063)	-0,002 (0,068)	0,520** (0,246)	-0,111 (0,087)	0,158** (0,076)	0,185 (0,199)	-0,003 (0,248)
Crédito 2013 censo, rechazo BAC 2013	0,282*** (0,056)	-0,013 (0,041)	-0,125 (0,142)	0,712*** (0,176)	-0,020 (0,082)	0,268*** (0,055)	0,269*** (0,107)	0,022 (0,059)
N	548526	294082	102637	151272	226593	521030	56239	25601

En la tabla se presenta el ATT y su respectivo error estándar (en paréntesis). El error estándar no tiene en cuenta el hecho de que el PSM es estimado. N corresponde a un promedio de las observaciones utilizadas en el soporte común de cada tratamiento. Para café se reportan los resultados del emparejamiento realizado utilizando 1 vecino más cercano. BAC quiere decir Banco Agrario.

4.1.4 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

La otra variable de resultado considerada en este estudio es el IPM. Estos resultados permiten hacer un análisis sobre si los créditos reducen la pobreza en el agro colombiano. Se encuentra que los resultados son bastante similares en los diferentes ejercicios realizados. En el agregado (columna (1)), se encuentra que todos los créditos del censo tienen un efecto negativo sobre el IPM (i.e. reducen la pobreza), con la excepción notable de los créditos otorgados por Particulares o prestamistas (los denominados “loan sharks”) y Programas del Gobierno. Este efecto reduce el IPM en una magnitud que varía entre 0.003 y 0.0023³¹.

En suma, al desagregar los resultados, da la impresión de que el efecto encontrado en la columna (1) no se debe a la contraposición de efectos de magnitudes opuestas, como en el caso del rendimiento,

³¹Cabe resaltar que el IPM es una variable continua, acotada en el intervalo $[0, 1]$, y el umbral a partir del cual una persona es considerada pobre es 0.3 (tener un IPM mayor a 0.33 hace que la UPA sea considerada pobre).

sino que los resultados para los diferentes ejercicios realizados son bastante similares.

Parece que los productores de cultivos permanentes y anuales destinan parte de sus créditos a reducir la pobreza, lo cual también podría explicar el efecto negativo de éstos sobre el rendimiento. No obstante, son notables los resultados para los productores de cultivos transitorios, sobre quienes el crédito tiene un impacto positivo en lo que respecta a rendimiento, y negativo en cuanto a pobreza. Cabe destacar que las magnitudes son similares a través de los ejercicios realizados.

El encontrar efectos significativos y negativos del crédito sobre el IPM nos permite conjeturar que el crédito es beneficioso para los productores que lo reciben, en cuanto a que mejora su nivel de vida (con las salvedades de los programas del gobierno y los particulares). No obstante, el impacto del crédito sobre el rendimiento no es tan inmediato en el caso de los cultivos de ciclo más largo, y esto puede explicar el hecho de solo encontrar efectos sobre los transitorios.

Ahora bien, en comparación con resultados encontrados por la literatura internacional, Khandker y Faruquee (2003), para el caso pakistaní, hallan que un incremento del 10% en los préstamos de una fuente formal tiene el efecto de aumentar el consumo en 0.04%. No encuentran un efecto para las fuentes de crédito informales, que en nuestro trabajo serían *particulares y prestamistas*. No es posible comparar las magnitudes, porque nuestra variable dependiente es el *IPM*, pero en términos de signos y significancia, estos hallazgos se asemejan a los nuestros.

Por otra parte, Akram et al. (2008) encuentran que la elasticidad del crédito agrícola con respecto a la pobreza toma los valores de -0.35% y -0.27% en el corto y largo plazo, respectivamente.

Tabla 6: Resultados estimación Propensity Score Matching: *IPM*

IPM	Todo	Permanente	Anual	Transitorio	Una encuesta	Natural	Monocultivo	Café
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Recibió crédito	-0,011*** (0,001)	-0,012*** (0,001)	-0,006* (0,003)	-0,006** (0,003)	-0,011*** (0,002)	-0,010*** (0,001)	-0,019*** (0,004)	-0,012*** (0,004)
Banco Agrario	-0,010*** (0,001)	-0,011*** (0,001)	-0,000 (0,004)	-0,003 (0,003)	-0,016*** (0,002)	-0,008*** (0,001)	-0,013*** (0,004)	0,000 (0,004)
Otros bancos	-0,023*** (0,002)	-0,016*** (0,002)	-0,005 (0,005)	-0,021*** (0,004)	-0,016*** (0,003)	-0,019*** (0,002)	-0,026*** (0,007)	0,010* (0,006)
Cooperativa	-0,014*** (0,002)	-0,014*** (0,003)	-0,013** (0,006)	-0,019*** (0,005)	-0,017*** (0,003)	-0,016*** (0,002)	-0,014** (0,006)	-0,002 (0,007)
Particulares o prestamistas	0,001 (0,004)	-0,003 (0,005)	0,025* (0,013)	-0,002 (0,008)	0,000 (0,008)	-0,000 (0,005)	0,007 (0,016)	-0,043*** (0,014)
Programas del gobierno	-0,002 (0,007)	-0,004 (0,008)	-0,020 (0,016)	-0,037** (0,017)	-0,001 (0,009)	0,010 (0,007)	0,020 (0,026)	0,053*** (0,016)
Almacenes insumos agrícolas y agroindustria	-0,021*** (0,006)	-0,006 (0,009)	-0,078*** (0,014)	-0,025*** (0,008)	-0,032*** (0,010)	-0,009 (0,006)	-0,013 (0,017)	-0,068** (0,029)
Crédito finagro 2013	-0,007*** (0,001)	-0,007*** (0,001)	0,006 (0,004)	-0,013*** (0,003)	-0,009*** (0,002)	-0,005*** (0,001)	-0,022*** (0,004)	-0,011*** (0,002)
Siembra y sostenimiento finagro	-0,015*** (0,004)	-0,014*** (0,004)	-0,020*** (0,007)	-0,003 (0,006)	-0,023*** (0,007)	-0,017*** (0,004)	0,003 (0,007)	0,002 (0,007)
Infraestructura y maquinaria finagro	-0,027*** (0,008)	-0,021*** (0,007)	-0,079** (0,016)	-0,022 (0,023)	-0,020*** (0,009)	-0,021*** (0,009)	-0,018 (0,020)	0,014 (0,021)
Crédito 2013 censo, rechazo BAC 2013	-0,010* (0,006)	0,006 (0,004)	0,013 (0,022)	0,008 (0,012)	-0,015* (0,008)	-0,009 (0,005)	-0,012 (0,0170)	0,018*** (0,007)
N	548526	345267	102637	151272	226593	521030	56239	30155

En la tabla se presenta el ATT y su respectivo error estándar (en paréntesis). El error estándar no tiene en cuenta el hecho de que el PSM es estimado. N corresponde a un promedio de las observaciones utilizadas en el soporte común de cada tratamiento. Para café se reportan los resultados del emparejamiento realizado utilizando 1 vecino más cercano. BAC quiere decir Banco Agrario.

4.2 OLS con clusters

Como se puede evidenciar en las tablas, la estimación por OLS, si bien no coincide en todos los estimadores del impacto del crédito con la realizada por medio de PSM, en términos generales no se encuentra una contradicción. Los signos de los estimadores no se ven modificados, sino que la diferencia se da en la significancia de éstos. Esto era de esperarse porque, al hacer la estimación con errores estándar con clusters, se cuenta con estimadores más confiables de la varianza de los coeficientes.

En IPM, se pierde la significancia de varios tratamientos. No obstante, aquellos que no la pierden siguen teniendo un coeficiente negativo, al igual que en el PSM.

La ventaja de incluir esta estimación por clusters es que compensa el hecho de que el Propensity Score Matching no pueda incorporar, en el caso de cinco vecinos más cercanos, el hecho de que

el PS es estimado al calcular los errores estándar³². La incorporación de la clusterización provee evidencia de la robustez de los resultados encontrados.

4.3 Ejercicios adicionales

En el Anexo 7.2, se presentan los resultados de ejercicios de matching en los cuales las variables dependientes son una dummy que indica si el productor del cultivo usa fertilizantes y una variable categórica que indica el tipo de riego que tiene el cultivo³³.

Por una parte, en cuanto a los fertilizantes, se encuentra que, en general, los distintos tipos de crédito considerados tienen un efecto positivo sobre la probabilidad de utilizar fertilizantes. Este efecto es significativo positivo tanto para cultivos de ciclo corto como para los de ciclo más largo. En el agregado (columna (1)), se encuentra, que en promedio, la magnitud de este impacto es de incrementar esta probabilidad en 4.72%.

Por otra parte, en lo que respecta al sistema de riego, no tiene sentido interpretar la magnitud de los coeficientes por la manera en la que está construida la variable, pero se puede destacar que, para los créditos contruidos a partir del censo, se encuentra que estos tienen un efecto positivo sobre la sofisticación del sistema de riego utilizado en el cultivo. Sin embargo, para los créditos de Finagro, se encuentra que, en algunos casos, tienen un efecto negativo sobre la calidad de los sistemas de riego en los cultivos de ciclo más largo, mientras que para otros casos dicho impacto es nulo.

En suma, estos ejercicios permiten revelar otros canales por los cuales el crédito tiene un impacto sobre las condiciones de los productores del sector agropecuario. Se puede pensar entonces en que los productores también utilizan los recursos del crédito en mejorar las condiciones de sus cultivos, pero el rendimiento de éstos se demora en responder, por la naturaleza del cultivo, como fue abordado con anterioridad.

³²Para el caso de emparejamiento con un vecino más cercano, se tiene la fórmula de Abadie e Imbens (2006).

³³Al interpretar los resultados para la variable de riego, se tiene que tener en cuenta que, para no perder una gran cantidad de observaciones, las observaciones faltantes de esa variable fueron reemplazadas por 0. Las categorías de 1 a 5 son armadas de manera que tal que el 5 sea el tipo de riego más sofisticado.

Tabla 7: Resultados impacto del crédito sobre el rendimiento por OLS (con clusters)

	Permanentes	Anuales	Transitorios	Observaciones	R^2
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Recibió crédito	-0,020 (0,483)	-0,164** (0,011)	0,243** (0,040)	260129	0,204
Banco Agrario	-0,046 (0,126)	-0,159** (0,011)	0,244** (0,018)	194950	0,201
Otros bancos	0,071** (0,032)	-0,098 (0,235)	0,293** (0,011)	69715	0,224
Cooperativa	-0,060*** (0,008)	-0,368* (0,068)	0,165 (0,380)	49151	0,219
Particulares o prestamistas	0,079*** (0,004)	-0,275* (0,070)	0,344** (0,021)	33724	0,224
Programas del gobierno	0,151 (0,190)	-0,306 (0,112)	-0,445* (0,074)	32341	0,225
Almacenes insumos agrícolas y agroindustria	0,116 (0,152)	-0,237 (0,366)	0,401** (0,039)	32566	0,224
Crédito finagro 2013	-0,192*** (0,000)	0,018 (0,836)	0,344*** (0,002)	1315336	0,161
Siembra y sostenimiento finagro	-0,181*** (0,006)	-0,099 (0,347)	0,082 (0,427)	1485935	0,159
Infraestructura y maquinaria finagro	-0,101 (0,100)	0,379 (0,459)	0,078 (0,467)	1485935	0,158
Crédito 2013 censo, rechazo BAC 2013	0,035 (0,220)	-0,105 (0,317)	0,431* (0,065)	165172	0,197

En la tabla se presenta el resultado de las pruebas de restricciones lineales sobre los parámetros del modelo de OLS estimado con su respectivo p-value (en paréntesis). Los errores estándar están clustered por región (andina, caribe, etc.). También se presenta El R-cuadrado y el número de observaciones de cada regresión. BAC quiere decir Banco Agrario.

4.3.1 IPM

Tabla 8: Resultados impacto del crédito sobre el IPM por OLS (con clusters)

	Permanentes	Anuales	Transitorios	Observaciones	R^2
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Recibió crédito	-0,010 (0,134)	-0,010* (0,064)	-0,006 (0,581)	333813	0,165
Banco Agrario	-0,007 (0,272)	-0,009 (0,173)	-0,003 (0,752)	249022	0,162
Otros bancos	-0,016** (0,017)	-0,011* (0,067)	-0,013** (0,046)	91021	0,203
Cooperativa	-0,010 (0,106)	-0,015 (0,205)	-0,008 (0,582)	62951	0,208
Particulares o prestamistas	-0,009 (0,389)	0,002 (0,853)	-0,000 (0,977)	43833	0,219
Programas del gobierno	-0,021 (0,392)	0,003 (0,950)	-0,021 (0,258)	42479	0,214
Almacenes insumos agrícolas y agroindustria	0,001 (0,934)	-0,068** (0,044)	-0,018** (0,026)	42107	0,216
Crédito finagro 2013	-0,005 (0,413)	0,003 (0,594)	-0,013 (0,181)	1736624	0,232
Siembra y sostenimiento finagro	-0,007 (0,511)	-0,001 (0,818)	-0,018** (0,029)	1952830	0,229
Infraestructura y maquinaria finagro	-0,016 (0,101)	-0,055 (0,241)	-0,022 (0,215)	1952830	0,228
Crédito 2013 censo, rechazo BAC 2013	0,003* (0,096)	0,021 (0,359)	0,008 (0,148)	210309	0,152

En la tabla se presenta el resultado de las pruebas de restricciones lineales sobre los parámetros del modelo de OLS estimado con su respectivo p-value (en paréntesis). Los errores estándar están clustered por región (andina, caribe, etc.). También se presenta El R-cuadrado y el número de observaciones de cada regresión. BAC quiere decir Banco Agrario.

5 Conclusiones

Este documento de investigación busca analizar el impacto del crédito agropecuario, en especial sobre el rendimiento y la pobreza de los productores del sector. Si bien la literatura internacional ha encontrado resultados ambiguos en cuanto a estos rubros, los hallazgos de este estudio sugieren que, en agregado, el efecto del crédito sobre las variables de resultado mencionadas es el deseado, desde un punto de vista de política pública.

En resumen, se encuentra que, al desagregar los resultados según diferentes tipos de cultivos, el impacto positivo del crédito sobre el rendimiento de los mismos se debe, en su mayor parte, a los cultivos transitorios, mientras que para los anuales y permanentes (aquellos con una duración más larga) el efecto es negativo o nulo. Por otra parte, el efecto de diversos tipos de crédito sobre el Índice de Pobreza Multidimensional es negativo (a excepción de prestamistas particulares y programas del gobierno).

Pueden surgir dos alternativas para explicar estos resultados: la primera, que por la naturaleza del ciclo biológico de los cultivos, los efectos sobre los de ciclo más corto (transitorios) son más rápidos de ver, mientras que para los de ciclo más largo (anuales y permanentes), el hecho de encontrar un efecto negativo o nulo puede ser una simple consecuencia de que se requiere observarlos en el futuro para medir el verdadero impacto del crédito sobre su rendimiento. La explicación posible es que los productores cuyos cultivos tienen un ciclo más corto deciden dedicar los recursos de sus créditos a mejorar el rendimiento de sus cultivos, y en menor medida a disminuir su pobreza. Aquellos que tienen cultivos de una duración más larga no parecen estar utilizando los fondos para este fin, sino solamente para mejorar su nivel de vida.

Ahora bien, nuestros hallazgos son alentadores, considerando la dificultad que tienen los pequeños productores agropecuarios para el acceso al crédito. En efecto, como destacan Echavarría, Villamizar y McAllister (2016) Echavarría et al. (2016a), en el 2003, Colombia ocupó una posición relativa de 15 entre 21 países en términos de acceso al crédito. De manera similar, Estrada, Tobón y Zuleta (2017) señalan que, por el lado de la oferta, en el acceso a los servicios financieros se observan marcadas diferencias entre los sectores urbano y rural, mientras que, por el lado de la demanda, la economía campesina colombiana es presa de condiciones que le generan dificultades para acceder al crédito, como la pobreza en zonas rurales y los bajos ingresos generados en el sector.

Entonces, se puede pensar que los distintos tipos de crédito, exceptuando algunos ejemplos en particular que no resultan significativos, contribuyen a que individuos de la parte baja de la base piramidal puedan superar la pobreza.

6 Referencias

- Abadie, A. y Imbens, G. W. (2006). Large sample properties of matching estimators for average treatment effects. *econometrica*, 74(1):235–267.
- Akram, W., Hussain, Z., Sabir, H. M., y Hussain, I. (2008). Impact of agricultural credit on growth and poverty in pakistan (time series analysis through error correction model). *European Journal of Scientific Research*, 23(2):243–51.
- Arévalo Lara, J. C. (2013). La bancarización como medio de financiación del sector agropecuario en cundinamarca: Análisis de las limitaciones de la oferta y la demanda de crédito en el periodo 2005 a 2008.
- Aroca, P. A., Andreassi, T., y Romani, G. (2002). Estudio de programas de microcrédito en Brasil y Chile. Reporte técnico, Banco Interamericano del Desarrollo.
- Banco Mundial (2017). Agricultura, valor agregado (porcentaje del pib). Washington, D.C.: Banco Mundial. (Consultado en línea el 28 de abril de 2017).
- Banerjee, A. V. y Duflo, E. (2010). Giving credit where it is due. *The Journal of Economic Perspectives*, 24(3):61–79.
- Bardhan, P. y Mookherjee, D. (2004). Poverty alleviation efforts of panchayats in west Bengal. *Economic and Political Weekly*, 965–974.
- Berhane, G., Gardebroeck, C., et al. (2012). Assessing the long-term impact of microcredit on rural poverty: Does the timing and length of participation matter? *International Food Policy Research Institute (IFPRI)*.
- Bernal, R. P. et al. (2011). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Number 361.25 B517. Universidad de Los Andes, Bogotá (Colombia).
- Besley, T. (1994). How do market failures justify interventions in rural credit markets? *The World Bank Research Observer*, 9(1):27–47.
- Burgess, R., Pande, R., y Wong, G. (2005). Banking for the poor: Evidence from India. *Journal of the European Economic Association*, 3(2-3):268–278.
- Calderón Alcas, R. (2005). *La banca de desarrollo en América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Caliendo, M. y Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of economic surveys*, 22(1):31–72.
- Cameron, A. C. y Miller, D. L. (2015). A practitioner’s guide to cluster-robust inference. *Journal of Human Resources*, 50(2):317–372.
- Carlino, H., Netto, M., Suarez, E., y Vasa, A. (2017). La contribución de la banca pública de desarrollo a los objetivos de desarrollo sostenible en los países de américa latina y el caribe. Reporte técnico, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Carvalho, D. (2014). The real effects of government-owned banks: Evidence from an emerging market. *The Journal of Finance*, 69(2):577–609.
- Ciaian, P., Fałkowski, J., y Kancs, d. (2012). Access to credit, factor allocation and farm productivity: Evidence from the cee transition economies. *Agricultural Finance Review*, 72(1):22–47.
- Cuellar, B. y Cárdenas, F. (2004). El crédito cafetero en Colombia: economía, instituciones y política 1920 2002. Reporte técnico, Universidad Nacional de Colombia.
- DANE (2014). Uso, cobertura y tenencia del suelo: 3er censo nacional agropecuario 2014. (Consultado en línea el 27 de abril de 2017).
- De Luna-Martínez, J. y Vicente, C. L. (2012). Global survey of development banks. *World Bank Policy Research Working Papers*.

- de Roux, N. (2016). Credit scoring meets agricultural lending: Exogenous shocks, recovery, and access to formal credit.
- DNP (2014). Sistema nacional de crédito agropecuario: Propuesta de reforma. (Consultado en línea el 23 de abril de 2017).
- Echavarría, J. J., Villamizar-Villegas, M., y McAllister, D. (2016a). Evolución y características del crédito agropecuario en Colombia. Versión Preliminar- Borradores de Economía, Banco de la República.
- Echavarría, J. J., Villamizar-Villegas, M., y McAllister, D. (2016b). Impacto del crédito sobre los productores de café en Colombia. Versión Preliminar -Borradores de Economía, Banco de la República.
- El-Hawary, D., Grais, W., y Iqbal, Z. (2004). Regulating islamic financial institutions: The nature of the regulated.
- Eslava, M., Maffioli, A., y Meléndez, M. (2011). Government owned banks and firm performance: Micro evidence from colombia. Reporte técnico, documento de discusión IDB-DP-175. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Eslava, M., Maffioli, A., y Meléndez Arjona, M. (2012). Second-tier government banks and firm performance: Micro-evidence from colombia. Reporte técnico, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Estrada, D., Tobón, S., y Zuleta, P. (2016). La inversión obligatoria y el crédito agropecuario en colombia. En Iregui, A. M., Cano, C. G., Ramírez, M. T., y Tribín, A. M., editors, El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia, cap. 18, pp. 579-602. CAF; Banco de la República de Colombia.
- Fernandez Moreno, D., Piñeros, J., y Estrada, D. (2011). Financiamiento del sector agropecuario: situación y perspectivas. Reporte técnico, Banco de la República de Colombia.
- Ghatak, M. (1999). Group lending, local information and peer selection. *Journal of development Economics*, 60(1):27–50.
- Gonzalez-Vega, C. y Graham, D. H. (1995). *State-owned agricultural development banks: Lessons and opportunities for microfinance*. GEMINI.
- Gutiérrez, F. y Marín, M. (2016). ¿hay una economía política en la concesión de créditos agrarios? En Iregui, A.M., Cano, C.G., Ramírez, M.T., y Tribín, A.M., editores, El desarrollo equitativo, competitivo y sostenible del sector agropecuario en Colombia, cap. 17, pp. 545-578. CAF; Banco de la República-Colombia.
- Hall, B. H. y Maffioli, A. (2008). Evaluating the impact of technology development funds in emerging economies: evidence from latin america. *The European Journal of Development Research*, 20(2):172–198.
- Hermes, N., Lensink, R., y Mehrteab, H. T. (2005). Peer monitoring, social ties and moral hazard in group lending programs: Evidence from eritrea. *World Development*, 33(1):149–169.
- Honohan, P. (2004). Financial development, growth and poverty: How close are the links? *Financial development and economic growth: Explaining the links*.
- Ibtissem, B. y Bouri, A. (2013). Credit risk management in microfinance: The conceptual framework. *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives*, 2(1):9–24.
- Karlan, D., McConnell, M., Mullainathan, S., y Zinman, J. (2010). Getting to the top of mind: How reminders increase saving. National Bureau of Economic Research.
- Khandker, S. R. y Faruquee, R. R. (2003). The impact of farm credit in pakistan. *Agricultural Economics*, 28(3):197–213.
- Kono, H. y Takahashi, K. (2010). Microfinance revolution: Its effects, innovations, and challenges. *The Developing Economies*, 48(1):15–73.

- Leuven, E., Sianesi, B., et al. (2015). Psmatch2: Stata module to perform full mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing. *Statistical Software Components*.
- Levine, R. y Renelt, D. (1992). A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. *The American Economic Review*, 82(4):942–963.
- Lozano, A. (2009). Acceso al crédito en el sector cafetero colombiano. *Ensayos sobre Economía Cafetera*, 25(95):121.
- Obilor, S. I. (2013). The impact of commercial banks’ credit to agriculture on agricultural development in nigeria: An econometric analysis. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 3(1):85–94.
- Ocampo, J. A. (2014). Misión para la transformación del campo. *Marco Conceptual*.
- OCDE (2015). Oecd review of agricultural policies: Colombia 2015. (Consultado en línea el 26 de abril de 2017.).
- Ordóñez, M. X. C. y Salleg, C. P. Q. (2015). *Evolución de los servicios financieros en Colombia, 2010-2013: análisis a partir de la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes (ELCA)*. Universidad de Los Andes, Facultad de Economía, Ediciones Uniandes.
- Panizza, U., Micco, A., y Yañez, M. (2006). Propiedad y desempeño de la banca: ¿importa la política? Reporte técnico, documento de trabajo del Departamento de Investigación del Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rosenbaum, P. R. y Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1):41–55.
- Subhasrao, P., Sanjay, K., Bardhan, D., y Singh, Y. (2014). Impact of participation in dairy microfinance module: Implications for future reforms in credit delivery.
- Trivelli, C. y Venero, H. (2007). Banca de desarrollo para el agro: experiencias en curso en Latinoamérica. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

7 Anexos

7.1 Definición de las variables utilizadas

Tabla 9: Descripción de las variables utilizadas en la base de datos

Variable	Definición	Unidad de medida
<i>Área sembrada</i>	Variable del logaritmo del área sembrada del cultivo.	hectáreas
<i>Área de infraestructura</i>	Variable del área de las UPAs destinada a infraestructura.	metros cuadrados
<i>Asociatividad</i>	Variable dummy que toma el valor de 0 si no está asociado y 1 si lo está a gremios, cooperativas o asociaciones productivas.	
<i>Código Región</i>	Variable categórica que toma el valor 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.	
<i>Destino producción</i>	Variable categórica que toma valor 1 si la producción se destina a trueque o autoconsumo, 2 a venta a lote, cooperativa, plaza o central de abasto y 3 a grandes superficies o comercio.	
<i>Dummy tamaño</i>	Variable categórica que toma valor 1 si el logaritmo del área de la UPA es pequeña (1-25% de los tamaños de las UPA ordenadas de manera ascendente), 2 si es mediana (25%-75%) y 3 si es grande (75% a 99%).	hectáreas
<i>Edad</i>	Variable de la edad del productor residente. Va de 10 años a 100 años.	años
<i>IPM</i>	Variable entre 0 y 1 donde 1 es 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
<i>Jurídica</i>	Variable dummy que toma el valor de 0 si son personas naturales y 1 si son personas jurídicas.	
<i>Nivel de educación</i>	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.	
<i>Número de máquinas</i>	Variable del número de máquinas que tiene la UPA encuestada.	
<i>Pobreza</i>	Variable dummy 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)	
<i>Predominancia étnica</i>	Variable categórica que toma el valor de 1 si el hogar se considera indígena, 2 negro, 3 raizal y 0 ninguna de las anteriores.	
<i>Q</i>	Variable del logaritmo de la cantidad producida por el cultivo reportado.	toneladas
<i>Q/A</i>	Variable del logaritmo de la cantidad producida sobre el área sembrada (rendimiento).	hectáreas/toneladas
<i>Sexo</i>	Variable categórica donde 1 es hombre, 2 mujer y 0 algo diferente a 1 o 2.	
<i>SICA</i>	Variable que toma el valor de 1 si se es cafetero.	
<i>Sistema de riego</i>	Variable categórica donde 0 es 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.	
<i>Tenencia</i>	Variable dummy que es 0 si la UPA es no propia y 1 si es propia.	
<i>Trabajadores upa</i>	Variable del logaritmo del número de trabajadores de la UPA.	
<i>Uso fertilizantes</i>	Variable dummy que toma el valor de 1 si reporta uso de fertilizantes y 0 si no.	

Fuentes: CNA (2014) y cálculos de los autores.

Tabla 10: Descripción de las variables de tratamiento construidas

Dummies de tratamiento	Definición
<i>Recibió crédito (D.Cr1)</i>	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.
<i>Banco Agrario (D.Cr2)</i>	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.
<i>Otros bancos (D.Cr3)</i>	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.
<i>Cooperativa (D.Cr4)</i>	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.
<i>Particulares o prestamistas (D.Cr5)</i>	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.
<i>Programas del gobierno (D.Cr7)</i>	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.
<i>Almacenes insumos agrícolas y agroindustria (D.Cr8)</i>	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo le aprobaron el crédito a almacenes de insumos agrícolas y agroindustria programas del gobierno, y 0 si no se lo aprobaron; de lo contrario no está definida.
<i>Crédito finagro 2013 (DCf.13)</i>	Toma el valor de 1 si el productor de la UPA a la que pertenece el cultivo recibió crédito de Finagro en el 2013 y solo en el 2013 (no recibió en ningún otro de los años dentro del intervalo considerado). 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.
<i>Siembra y sostenimiento finagro</i>	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.
<i>Infraestructura y maquinaria finagro</i>	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.
<i>Crédito 2013 censo, rechazo BAC 2013 (D.Cr2.2)</i>	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 se lo rechazaron en ese banco en específico; de lo contrario, no está definida.

Fuentes: CNA (2014) y cálculos de los autores. BAC quiere decir Banco Agrario.

7.2 Ejercicios adicionales de matching

Tabla 11: Resultados estimación Propensity Score Matching: *Fertilizantes*

Fertilizantes	Todo	Permanente	Anual	Transitorio	Una encuesta	Natural	Monocultivo
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Recibió crédito	0,037*** (0,004)	0,017 (0,014)	0,009 (0,012)	0,065*** (0,009)	0,038*** (0,007)	0,033*** (0,005)	0,028** (0,014)
Banco Agrario	0,026*** (0,005)	-0,008 (0,014)	0,015 (0,013)	0,046*** (0,011)	0,027*** (0,008)	0,028*** (0,005)	0,015 (0,015)
Otros bancos	0,050*** (0,006)	0,117*** (0,019)	-0,043** (0,018)	0,098*** (0,013)	0,056*** (0,009)	0,051*** (0,006)	0,075*** (0,023)
Cooperativa	0,065*** (0,007)	-0,026 (0,023)	0,100*** (0,021)	0,085*** (0,015)	0,083*** (0,011)	0,045*** (0,007)	0,070*** (0,019)
Particulares o prestamistas	0,027* (0,015)	-0,045 (0,042)	0,071* (0,042)	0,027 (0,028)	0,061** (0,025)	0,044*** (0,015)	0,080* (0,047)
Programas del gobierno	-0,047** (0,023)	0,120* (0,068)	-0,133** (0,057)	0,139** (0,057)	-0,042 (0,034)	-0,122*** (0,023)	-0,159** (0,080)
Almacenes insumos agrícolas y agroindustria	0,087*** (0,019)	0,196** (0,083)	0,079 (0,055)	0,085*** (0,026)	0,016 (0,033)	0,063*** (0,019)	0,032 (0,047)
Crédito finagro 2013	0,070*** (0,004)	0,065*** (0,004)	0,024 (0,015)	0,119*** (0,011)	0,092*** (0,008)	0,072*** (0,004)	0,062*** (0,016)
Siembra y sostenimiento finagro	0,083*** (0,013)	0,087*** (0,015)	0,091*** (0,029)	0,082*** (0,023)	0,083*** (0,024)	0,068*** (0,013)	0,053** (0,025)
Infraestructura y maquinaria finagro	0,050* (0,029)	0,076*** (0,027)	0,017 (0,055)	0,159** (0,074)	0,098*** (0,034)	0,135*** (0,030)	0,050 (0,071)
Crédito 2013 censo, rechazo BAC 2013	0,029* (0,017)	-0,036*** (0,014)	-0,042 (0,074)	0,019 (0,038)	0,025 (0,029)	0,042** (0,017)	-0,093** (0,043)
N	645064	345267	121362	177794	226593	612560	65889

En la tabla se presenta el ATT y su respectivo error estándar (en paréntesis). El error estándar no tiene en cuenta el hecho de que el PSM es estimado. N corresponde a un promedio de las observaciones utilizadas en el soporte común de cada tratamiento. Para café se reportan los resultados del emparejamiento realizado utilizando 1 vecino más cercano. BAC quiere decir Banco Agrario.

Tabla 12: Resultados estimación Propensity Score Matching: *Riego*

Riego	Todo	Permanente	Anual	Transitorio	Una encuesta	Natural	Monocultivo
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Recibió crédito	0,064*** (0,011)	0,035*** (0,005)	0,147*** (0,017)	0,071*** (0,026)	0,047** (0,019)	0,077*** (0,012)	0,049 (0,036)
Banco Agrario	0,034*** (0,012)	0,020*** (0,005)	0,037** (0,018)	-0,026 (0,030)	0,038* (0,021)	0,031** (0,012)	-0,074* (0,039)
Otros bancos	0,166*** (0,017)	0,048*** (0,007)	0,033 (0,028)	0,161*** (0,037)	0,166*** (0,025)	0,142*** (0,017)	0,228*** (0,061)
Cooperativa	0,200*** (0,021)	0,045*** (0,008)	0,983*** (0,054)	0,257*** (0,047)	0,159*** (0,034)	0,212*** (0,021)	0,087 (0,054)
Particulares o prestamistas	0,029 (0,037)	0,044*** (0,016)	0,087 (0,058)	-0,082 (0,075)	0,057 (0,067)	0,006 (0,037)	0,212 (0,136)
Programas del gobierno	0,057 (0,056)	-0,058** (0,027)	0,026 (0,058)	0,323** (0,161)	0,254*** (0,088)	-0,023 (0,055)	0,847*** (0,259)
Almacenes insumos agrícolas y agroindustria	0,807*** (0,065)	0,029 (0,028)	0,922*** (0,141)	0,788*** (0,100)	0,613*** (0,124)	0,840*** (0,066)	1,839*** (0,189)
Crédito finagro 2013	-0,044*** (0,011)	-0,051*** (0,009)	0,058*** (0,021)	-0,137*** (0,030)	-0,015 (0,019)	-0,022* (0,011)	-0,031 (0,040)
Siembra y sostenimiento finagro	-0,086*** (0,031)	-0,045 (0,038)	0,009 (0,033)	0,183*** (0,065)	-0,063 (0,054)	-0,072** (0,032)	-0,215*** (0,049)
Infraestructura y maquinaria finagro	-0,195*** (0,065)	-0,015 (0,062)	0,091 (0,080)	-0,113 (0,177)	-0,037 (0,070)	-0,003 (0,070)	0,021 (0,187)
Crédito 2013 censo, rechazo BAC 2013	0,119** (0,057)	-0,009 (0,045)	0,242** (0,116)	0,088 (0,158)	-0,188** (0,096)	0,089 (0,056)	0,148* (0,085)
N	645064	345267	121362	177794	226593	612560	65889

En la tabla se presenta el ATT y su respectivo error estándar (en paréntesis). El error estándar no tiene en cuenta el hecho de que el PSM es estimado. N corresponde a un promedio de las observaciones utilizadas en el soporte común de cada tratamiento. Para café se reportan los resultados del emparejamiento realizado utilizando 1 vecino más cercano. BAC quiere decir Banco Agrario.

7.3 Estadísticas descriptivas desagregadas por tipo de siembra

Tabla 13: Estadísticas descriptivas: cultivos permanentes

	Todas las áreas sembradas			Áreas sembradas pequeñas			Áreas sembradas medianas			Áreas sembradas grandes		
	Obs	Media	Desv. Est.	Obs	Media	Desv. Est.	Obs	Media	Desv. Est.	Obs	Media	Desv. Est.
Permanentes												
Área infraestructura	2.569.580	4744	21221	416492	9	101	1342933	87	1439	810155	14898	35698
Número maquinaria	2.569.580	1,780	132,711	416.492	0,378	9,527	1.342.933	1,141	171,100	810.155	3,559	85,336
Edad	1.518.087	49,416	15,524	230.086	51,112	16,248	907.393	49,600	15,681	380.608	47,951	14,544
ln(trabajadores upa)	2.412.602	6,654	36,599	416.492	1,808	2,723	1.342.933	2,665	6,143	653.177	17,945	68,484
<i>Región</i>	2.569.580			416.492			1.342.933			810.155		
Amazonía		0,071			0,032			0,043			0,137	
Orinoquía		0,059			0,011			0,036			0,123	
Andina		0,470			0,441			0,526			0,392	
Pacífico		0,314			0,471			0,310			0,240	
Atlántico		0,086			0,045			0,084			0,109	
<i>Tenencia</i>	2.569.580			416.492			1.342.933			810.155		
Propio		0,572			0,695			0,679			0,332	
<i>Predominancia étnica</i>	2.412.602			416.492			1.342.933			653.177		
Nada		0,753			0,784			0,722			0,797	
Indígena		0,135			0,151			0,127			0,141	
Negro		0,112			0,064			0,151			0,062	
<i>Tamaño de la UPA</i>	2.569.580											
Pequeño		0,162			-			-			-	
Mediano		0,523			-			-			-	
Grande		0,315			-			-			-	
<i>Asociatividad</i>	2.109.241			395.463			1.296.452			417.326		
Cooperativas, gremios o asociaciones de productores		0,193			0,165			0,186			0,242	
<i>Destino producción</i>	1.979.074			318.324			1.053.019			607.731		
Trueque, autoconsumo		0,089			0,097			0,113			0,044	
Venta lote, cooperativa, plaza o central de abastos		0,239			0,402			0,276			0,090	
Industria, grandes superficies o mercado internacional		0,633			0,488			0,586			0,790	
Otros		0,038			0,012			0,025			0,076	
<i>Sexo</i>	2.084.790			367.266			1.232.552			484.972		
Mujer		0,265			0,327			0,267			0,211	
<i>Nivel educativo más alto</i>	2.569.580			416.492			1.342.933			810.155		
No reporta		0,426			0,462			0,346			0,542	
Ninguno		0,107			0,095			0,128			0,079	
Básica primaria		0,345			0,340			0,396			0,263	
Básica secundaria		0,061			0,050			0,065			0,059	
Media		0,042			0,039			0,047			0,036	
Técnico		0,005			0,005			0,006			0,004	
Tecnológico		0,003			0,002			0,003			0,003	
Universitario		0,009			0,007			0,008			0,010	
Posgrado		0,002			0,001			0,002			0,002	
<i>Fertilizante</i>	2.412.602			416.492			1.342.933			653.177		
Sí usa		0,528			0,641			0,579			0,350	
<i>Riego</i>	2.569.580			416.492			1.342.933			810.155		
No reporta		0,314			0,273			0,301			0,355	
No utiliza		0,619			0,672			0,627			0,577	
Manual		0,001			0,002			0,002			0,001	
Goteo		0,010			0,009			0,009			0,012	
Aspersión		0,004			0,004			0,004			0,003	
Gravedad		0,042			0,035			0,041			0,047	
Bombeo		0,011			0,004			0,016			0,006	
ln(rendimiento)	1.970.812	0,565	1,296	345.826	0,621	1,192	1.088.909	0,605	1,278	536.077	0,447	1,387
Pobreza	1.455.233	0,449	0,497	217.633	0,390	0,488	864.566	0,453	0,498	373.034	0,475	0,499
IPM	1.455.233	0,320	0,146	217.633	0,306	0,142	864.566	0,324	0,147	373.034	0,321	0,146
ln(área total upa)	2.569.580	-0,725	1,801	416.492	-2,311	1,232	1.342.933	-0,552	1,605	810.155	-0,197	1,899
ln(cantidad producida)	1.970.812	-0,149	2,173	345.826	-1,688	1,693	1.088.909	0,076	2,003	536.077	0,386	2,333

Fuentes: CNA (2014) y cálculos de los autores.

Tabla 14: Estadísticas descriptivas: cultivos anuales

	Todas las áreas sembradas			Áreas sembradas pequeñas			Áreas sembradas medianas			Áreas sembradas grandes		
	Obs	Media	Desv. Est.	Obs	Media	Desv. Est.	Obs	Media	Desv. Est.	Obs	Media	Desv. Est.
Anual												
Área infraestructura	771.048	2683	14873	59168	14	133	389421	170	2086	322459	6208	22413
Número maquinaria	771.048	1,273	10,738	59.168	0,281	8,702	389.421	0,530	4,753	322.459	2,353	15,249
Edad	507.822	48,340	15,673	38.054	49,152	16,461	271.833	48,409	15,976	197.935	48,090	15,080
ln(trabajadores upa)	721.653	8,631	37,921	59.168	1,937	2,379	389.421	2,727	4,782	273.064	18,500	60,081
<i>Región</i>	771.048			59.168			389.421			322.459		
Amazonía		0,127			0,080			0,080			0,192	
Orinoquía		0,067			0,024			0,055			0,091	
Andina		0,253			0,251			0,251			0,255	
Pacífico		0,275			0,361			0,323			0,200	
Atlántico		0,278			0,280			0,291			0,263	
<i>Tenencia</i>	771.048			59.168			389.421			322.459		
Propio		0,515			0,574			0,590			0,587	
<i>Predominancia étnica</i>	721.653			59.168			389.421			273.064		
Nada		0,641			0,599			0,591			0,720	
Indígena		0,210			0,281			0,208			0,197	
Negro		0,149			0,116			0,201			0,083	
<i>Tamaño de la UPA</i>	771.048											
Pequeño		0,077			-			-			-	
Mediano		0,505			-			-			-	
Grande		0,418			-			-			-	
<i>Asociatividad</i>	655.091			57.084			380.811			217.196		
Cooperativas, gremios o asociaciones de productores		0,090			0,080			0,096			0,084	
<i>Destino producción</i>	724.793			58.135						299.336		
Trueque, autoconsumo		0,017			0,036			0,018			0,012	
Venta lote, cooperativa, plaza o central de abastos		0,012			0,021			0,010			0,012	
Industria, grandes superficies o mercado internacional		0,965			0,930			0,964			0,973	
Otros		0,006			0,013			0,008			0,004	
<i>Sexo</i>	667.604			53.709			364.753			249.142		
Mujer		0,249			0,308			0,258			0,223	
<i>Nivel educativo más alto</i>	771.048			59.168			389.421			322.459		
No reporta		0,366			0,376			0,326			0,412	
Ninguno		0,152			0,156			0,170			0,129	
Básica primaria		0,340			0,331			0,363			0,314	
Básica secundaria		0,075			0,066			0,073			0,079	
Media		0,047			0,054			0,049			0,043	
Técnico		0,006			0,006			0,005			0,006	
Tecnológico		0,003			0,002			0,004			0,002	
Universitario		0,010			0,008			0,008			0,014	
Posgrado		0,001			0,001			0,001			0,001	
<i>Fertilizante</i>	721.653			59.168			389.421			273.064		
Sí usa		0,398			0,481			0,421			0,348	
<i>Riego</i>	771.048			59.168			389.421			322.459		
No reporta		0,006			0,005			0,004			0,008	
No utiliza		0,967			0,965			0,961			0,975	
Manual		0,000			0,000			0,000			0,000	
Goteo		0,001			0,001			0,001			0,000	
Aspersión		0,000			0,000			0,000			0,000	
Gravedad		0,026			0,027			0,033			0,017	
Bombeo		0,001			0,003			0,001			0,000	
ln(rendimiento)	530.937	1,761	1,029	38.305	1,907	0,844	271.588	1,803	1,005	221.044	1,684	1,081
Pobreza	485.850	0,557	0,497	35.654	0,524	0,499	257.504	0,570	0,495	192.692	0,547	0,498
IPM	485.850	0,361	0,154	35.654	0,350	0,163	257.504	0,364	0,156	192.692	0,359	0,151
ln(área total upa)	771.048	-0,577	1,308	59.168	-2,224	1,234	389.421	-0,556	1,246	322.459	-0,301	1,167
ln(cantidad producida)	530.937	1,140	1,947	38.305	-0,344	1,472	271.588	1,194	1,912	221.044	1,332	1,954

Fuentes: CNA (2014) y cálculos de los autores.

Tabla 15: Estadísticas descriptivas: cultivos transitorios

	Todas las áreas sembradas			Áreas sembradas pequeñas			Áreas sembradas medianas			Áreas sembradas grandes		
	Obs	Media	Desv. Est.	Obs	Media	Desv. Est.	Obs	Media	Desv. Est.	Obs	Media	Desv. Est.
Transitorio												
Área infraestructura	1.449.112	4627	20801	234208	12	143	677776	141	1975	537128	12299	32693
Número maquinaria	1.449.112	1,735	131,721	234.208	0,443	46,228	677.776	0,946	173,636	537.128	3,293	88,485
Edad	753.559	49,818	15,591	125.863	51,598	16,347	408.801	50,221	15,801	218.895	48,043	14,548
ln(trabajadores upa)	1.360.063	12,399	49,812	234.208	2,006	3,662	677.776	3,054	8,850	448.079	31,968	82,671
<i>Región</i>	1.449.112			234.208			677.776			537.128		
Amazonía		0,060			0,034			0,034			0,104	
Orinoquía		0,105			0,009			0,043			0,225	
Andina		0,424			0,327			0,493			0,381	
Pacífico		0,262			0,499			0,251			0,172	
Atlántico		0,149			0,131			0,179			0,118	
<i>Tenencia</i>	1.449.112			234.208			677.776			537.128		
Propio		0,507			0,611			0,609			0,704	
<i>Predominancia étnica</i>	1.360.063			234.208			677.776			448.079		
Nada		0,789			0,704			0,777			0,852	
Indígena		0,149			0,255			0,135			0,115	
Negro		0,062			0,040			0,088			0,033	
<i>Tamaño de la UPA</i>	1.449.112											
Pequeño		0,162			-			-			-	
Mediano		0,468			-			-			-	
Grande		0,371			-			-			-	
<i>Asociatividad</i>	1.145.516			224.036			648.932			272.548		
Cooperativas, gremios o asociaciones de productores		0,114			0,098			0,117			0,119	
<i>Destino producción</i>	1.422.914			233.228			669.289			520.397		
Trueque, autoconsumo		0,054			0,176			0,039			0,019	
Venta lote, cooperativa, plaza o central de abastos		0,016			0,043			0,015			0,006	
Industria, grandes superficies o mercado internacional		0,883			0,725			0,894			0,941	
Otros		0,047			0,056			0,053			0,034	
<i>Sexo</i>	1.114.367			208.516			605.866			299.985		
Mujer		0,261			0,325			0,255			0,230	
<i>Nivel educativo más alto</i>	1.449.112			234.208			677.776			537.128		
No reporta		0,493			0,475			0,413			0,602	
Ninguno		0,105			0,105			0,132			0,071	
Básica primaria		0,309			0,326			0,346			0,254	
Básica secundaria		0,047			0,043			0,055			0,038	
Media		0,032			0,035			0,037			0,023	
Técnico		0,004			0,005			0,005			0,003	
Tecnológico		0,002			0,002			0,002			0,001	
Universitario		0,007			0,007			0,007			0,007	
Posgrado		0,001			0,001			0,001			0,001	
<i>Fertilizante</i>	1.360.037			234.182			677.776			448.079		
Sí usa		0,488			0,62			0,579			0,281	
<i>Riego</i>	1.449.112			234.208			677.776					
No reporta		0,011			0,004			0,005			0,022	
No utiliza		0,780			0,823			0,812			0,722	
Manual		0,001			0,001			0,000			0,000	
Goteo		0,132			0,086			0,103			0,188	
Aspersión		0,002			0,003			0,002			0,002	
Gravedad		0,074			0,082			0,078			0,066	
Bombeo		0,001			0,001			0,001			0,000	
ln(rendimiento)	918.425	0,994	1,465	158.785	0,696	1,794	417.790	1,177	1,389	341.850	0,909	1,351
Pobreza	725.753	0,452	0,498	119.825	0,422	0,494	390.296	0,460	0,498	215.632	0,454	0,498
IPM	725.753	0,327	0,152	119.825	0,316	0,152	390.296	0,329	0,152	215.632	0,330	0,153
ln(área total upa)	1.449.112	-1,197	1,885	234.208	-2,726	1,519	677.776	-0,859	1,704	537.128	-0,957	1,923
ln(cantidad producida)	918.425	-0,307	2,811	158.785	-2,180	3,011	417.790	0,223	2,608	341.850	-0,084	2,587

Fuentes: CNA (2014) y cálculos de los autores.

7.4 Ejercicios alternativos de OLS

Tabla 16: Resultados impacto del crédito sobre el rendimiento por OLS (con clusters por departamento)

	Permanentes	Anuales	Transitorios	Observaciones	R^2
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Recibió crédito	-0,020 (0,567)	-0,164*** (0,008)	0,243*** (0,000)	260129	0,2041
Banco Agrario	-0,046 (0,231)	-0,159*** (0,010)	0,244** (0,000)	194,950	0,2007
Otros bancos	0,071** (0,045)	-0,098 (0,124)	0,293*** (0,001)	69715	0,2238
Cooperativa	-0,060 (0,170)	-0,368** (0,018)	0,165 (0,208)	49151	0,2194
Particulares o prestamistas	0,079 (0,231)	-0,275* (0,079)	0,344** (0,016)	33724	0,2238
Programas del gobierno	0,152 (0,121)	-0,306** (0,011)	-0,445** (0,014)	32341	0,2247
Almacenes insumos agrícolas y agroindustria	0,116 (0,344)	-0,237 (0,314)	0,401** (0,038)	32566	0,2237
Crédito Finagro 2013	-0,192*** (0,000)	0,018 (0,765)	0,344*** (0,000)	1315336	0,1611
Siembra y sostenimiento Finagro	-0,181*** (0,000)	-0,099 (0,400)	0,082 (0,298)	1485935	0,1655
Infraestructura y maquinaria Finagro	-0,101 (0,155)	0,379 (0,276)	0,078 (0,05)	1485935	0,1635
Crédito 2013 censo, rechazo BAC 2013	0,035 (0,410)	-0,105 (0,375)	0,431* (0,076)	165172	0,1971

En la tabla se presenta el resultado de las pruebas de restricciones lineales sobre los parámetros del modelo de OLS estimado con su respectivo p-value (en paréntesis). Los errores estándar están clustered por región.

También se presenta El R-cuadrado y el número de observaciones de cada regresión. BAC quiere decir Banco Agrario.

Tabla 17: Resultados impacto del crédito sobre el IPM por OLS (con clusters por departamento)

	Permanentes	Anuales	Transitorios	Observaciones	R^2
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Recibió crédito	-0,010** (0,013)	-0,010* (0,065)	-0,006 (0,546)	333813	0,1655
Banco Agrario	-0,007* (0,081)	-0,009 (0,154)	-0,003 (0,740)	249022	0,1628
Otros bancos	-0,016*** (0,000)	-0,011* (0,124)	-0,013** (0,037)	91021	0,203
Cooperativa	-0,010* (0,066)	-0,015 (0,104)	-0,008 (0,430)	62951	0,2082
Particulares o prestamistas	-0,009 (0,450)	0,002 (0,889)	-0,000 (0,983)	43833	0,2198
Programas del gobierno	-0,021 (0,224)	0,003 (0,918)	-0,021 (0,109)	42479	0,2147
Almacenes insumos agrícolas y agroindustria	0,001 (0,897)	-0,068*** (0,001)	-0,018** (0,192)	42107	0,2163
Crédito Finagro 2013	-0,005 (0,162)	0,003 (0,755)	-0,013** (0,043)	1736624	0,232
Siembra y sostenimiento Finagro	-0,007 (0,329)	-0,001 (0,843)	-0,018** (0,038)	1952830	0,229
Infraestructura y maquinaria Finagro	-0,016* (0,100)	-0,055 (0,155)	-0,022 (0,102)	1952830	0,2288
Crédito 2013 censo, rechazo BAC 2013	0,003 (0,627)	0,021 (0,297)	0,008 (0,562)	210309	0,1525

En la tabla se presenta el resultado de las pruebas de restricciones lineales sobre los parámetros del modelo de OLS estimado con su respectivo p-value (en paréntesis). Los errores estándar están clustered por departamento.

También se presenta El R-cuadrado y el número de observaciones de cada regresión. BAC quiere decir Banco Agrario.