

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador
Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio
Convocatoria 2016-2018

Tesis para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo

Impacto del crédito sobre la productividad de los cultivos en Colombia

Jesús Alberto Rodríguez Paz

Asesor: Juan Fernández Sastre

Lectores: Roberta Curiazi y Fernando Martín

Quito, enero de 2020

Dedicatoria

A mis padres por ser un ejemplo de dedicación y persistencia. A
Paola por ser mi compañera de la vida. A
David por ser mi inspiración y razón de ser
y a mi familia y amigos.

Tabla de Contenidos

Resumen	VI
Agradecimientos	VII
Capítulo 1	1
Planteamiento	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Definición del problema.	2
1.3. Delimitación del problema	3
Capítulo 2	8
Marco teórico	8
2.1. Determinantes de la productividad agrícola.....	8
2.2. El crédito agrícola.....	9
2.2.1. Crédito rural en función de la participación en asistencia técnica.	12
2.2.2. Crédito rural en función de los tipos de agricultor.	13
Capítulo 3	17
Objetivos, preguntas de investigación e hipótesis.....	17
3.1. Objetivos general	17
3.2. Objetivos específicos	17
Capítulo 4	20
Metodología	20
4.1. Datos.....	20
4.2. Variables representativas.....	21
4.3. Método.....	25
Capítulo 5	33
Resultados	33
5.1. Impacto del crédito sobre la productividad.	33
5.2. Impacto del crédito sobre la productividad en función de las características de los productores.	35
Conclusiones	39
Anexos	41
Lista de referencias	52

Ilustraciones

Figuras

Figura 1.1. Destino de la producción de los agricultores de Colombia.....	4
Figura 1.2. Clasificación de los agricultores según tenencia de tierra.	5
Figura 1.3. Solicitud y aprobación de créditos de los agricultores en Colombia.	6
Figura 1.4. Uso de los créditos de los agricultores en Colombia.....	6
Figura 1.5. Fuente de los créditos de los agricultores en Colombia.	7
Figura 4.1. Prueba de superposición o soporte común.	32

Tablas

Tabla 2.1. Características diferenciales del agricultor campesino y comercial.....	14
Tabla 4.1. Variables tratamiento del crédito	22
Tabla 4.2. Variables de control para los distintos tratamientos.	23
Tabla 4.3. Diferencias de medias de variables con relación al crédito.	25
Tabla 4.4. Estimación de la probabilidad de recibir crédito mediante un probit.	29
Tabla 4.5. Prueba de balanceo de medias y varianzas antes y después del IPW.....	30
Tabla 5.1. Resultados de la estimación del crédito sobre la productividad por MCO, inverse probability weight (IPW) y Narrowing down (ND).....	33
Tabla 5.2. Resultados de la estimación del crédito sobre la productividad por MCO, IPW y Narrowing down diferenciado por características del productor.....	36

Declaración de cesión de derechos de publicación de la tesis

Yo, Jesús Alberto Rodríguez Paz, autor de la tesis titulada "Impacto del crédito sobre la productividad de los cultivos en Colombia" declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del desarrollo concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, septiembre de 2019



Jesús Alberto Rodríguez Paz

Resumen

Utilizando datos del Censo Nacional Agropecuario del 2014, este documento analiza el impacto del crédito agrícola sobre la productividad de la tierra en Colombia. Adicionalmente, se examina si el efecto del crédito difiere en función de la participación en asesorías técnicas (buenas prácticas agrícolas, control de plagas, asociatividad, manejo financiero, entre otras) y en función de los distintos tipos de agricultores que lo perciben (campesinos, pequeños y grandes productores).

Con la intención de controlar el sesgo de selección, derivado de que los créditos no se otorgan aleatoriamente entre los agricultores, este trabajo utiliza dos metodologías de evaluación de impacto: *Inverse Probability Weighting* (Hirano, Imbens y Ridder 2003) y *Estrechamiento del Grupo de Control* (Oosterbeek y Leuven 2008).

Los resultados indican que los créditos agrícolas impactan negativamente en la productividad por hectárea, aunque el signo del efecto cambia si el beneficiario del crédito asistió a cursos sobre asesorías técnicas. Por otro lado e independientemente de la participación en asesorías, el crédito tiende a producir un mayor impacto en la productividad por hectárea de los grandes productores en comparación con los pequeños productores y los campesinos.

Agradecimientos

Inicialmente, quiero agradecer a FLACSO Ecuador por su gran contribución en mi proceso de formación académica y personal. Asimismo, mis agradecimientos a todos los docentes del departamento de economía, por compartir sus conocimientos temáticos y metodológicos.

De igual forma, agradezco a mis compañeros de la maestría, por todas las horas de estudio conjuntas y los grandes aportes en discusiones que enriquecieron mis apreciaciones sobre la economía y el desarrollo.

De manera especial, quiero agradecer al profesor Juan Fernández, por su seguimiento y sus aportes en el proceso de realización de esta tesis. Luego, a los profesores Fernando Martín y Roberta Curiazi por sus observaciones y recomendaciones que posibilitaron mejorar este trabajo de investigación.

Finalmente, mi gratitud a todas las personas que contribuyeron directa o indirectamente en la realización de esta tesis, especialmente al profesor Víctor Jaramillo por sus aportes que fueron importantes dentro de este proceso de investigación.

Capítulo 1

Planteamiento

1.1. Planteamiento del problema

En los países en vías de desarrollo, muchos agricultores aún utilizan prácticas agrícolas tradicionales; es decir, cultivan con pocas herramientas y con animales en lugar de maquinaria y equipo, operando así con bajos niveles de productividad y relegando, en muchas ocasiones, al sector agropecuario en uno de subsistencia (Molina y Victorero 2015). Además, en estos países el sector rural ha sido históricamente abandonado por el Estado y no existen buenas condiciones para la producción, principalmente debido a la calidad de las vías e infraestructuras (Lozano y Restrepo 2015). Asimismo, los agricultores tienen acceso a servicios públicos inapropiados en educación, sanidad, alcantarillado y electricidad (Maestu 2014). En consecuencia y teniendo en cuenta que en los países en desarrollo las personas dedicadas a la agricultura ocupan gran parte de la población, un cambio en la calidad de vida de los agricultores generaría impactos positivos en la reducción de la pobreza, dado que las necesidades básicas insatisfechas en los municipios con alta ruralidad, en promedio, es 2,3 veces¹ más altas que los municipios urbanos (PNUD 2011).

A pesar de la gran importancia de la agricultura y su rol estratégico para el desarrollo, ésta ha estado subyugada a otros sectores económicos. No obstante, en la actualidad y de cara al futuro, el papel de la agricultura toma gran relevancia por el impacto que tiene en la disminución de la pobreza en las zonas rurales y por su capacidad para mantener las condiciones ambientales (Perfetti et al. 2013). En este sentido, la mejora de la productividad agrícola es clave para lograr desarrollo económico, puesto que es beneficiosa tanto para productores como consumidores.

Para incrementar la productividad es necesario mejorar las explotaciones a través del uso de nuevas tecnologías, nuevas variedades de semillas, rotación de los cultivos que permitan proteger a largo plazo los recursos del suelo y el agua y un mejor control de las plagas. Por esto resulta fundamental que los agricultores cuenten con mejor y mayor acceso a los servicios financieros, de tal manera que el crédito puede actuar sobre los factores que incrementan la productividad debido a que puede incentivar la inversión y la adopción de tecnologías agrícolas (Awotide et al. 2015). Así los créditos se convierten en una herramienta fundamental para mejorar la competitividad y la productividad del sector, debido a que

¹ El NBI en los municipios urbanos es 33,42 y en los municipios rurales es de 74,66 (PNUD 2011)

dan la posibilidad de mejorar las condiciones de la producción (Marulanda, Paredes y Fajury 2010). Sin embargo, el crédito no siempre tiene un efecto positivo sobre la productividad debido a que los recursos financieros pueden utilizarse para actividades no productivas como el consumo (Feder et al. 1990b). Además, en los países en desarrollo muchos agricultores carecen de conocimientos y activos complementarios que impiden el uso eficiente del crédito (Cole y Niles 2014). En consecuencia existen diversos estudios que han analizado el impacto del crédito sobre la productividad agrícola (Carter, (1989); Feder et al., (1990a); Foltz, (2004); Nguyen, 2007; Berhane, 2012; Ciaian, et al., (2012); Ibrahim y Bauer, (2013)).

1.2. Definición del problema

La presente investigación tiene como objetivo determinar el impacto del crédito en la productividad agrícola. El crédito puede ayudar a mejorar la productividad agrícola, puesto que permite que los agricultores accedan a semillas mejoradas, fertilizantes, pesticidas y mejores instalaciones de riego (Bashir y Sarfraz 2010). Sin embargo, es posible que los créditos no generen un impacto significativo en la producción, dado que podría ocurrir que se destinen a actividades no productivas o de consumo (Silva 1962). Además, si los agricultores no disponen de los conocimientos y activos complementarios como para usar eficientemente las nuevas tecnologías agrícolas es muy posible que éste tampoco impacte positivamente en la productividad.

Por otro lado, el impacto del crédito puede diferir entre distintos tipos de agricultores. De acuerdo con el *Development International Desjardins* (2015), el escenario de los productores agrícolas se explica con una economía dual, donde se relacionan dos tipos de agricultura: una de carácter comercial, caracterizada por una noción productiva y exportadora, frente a una agricultura campesina de pequeños productores enfocada en la producción de alimentos y productos no transables. Estas diferencias tienen efectos radicales en la productividad de una finca, porque cambian los objetivos de los agricultores y también podrían tener un impacto en la efectividad del crédito agrícola, puesto que es más probable que los agricultores con una lógica empresarial destinen el crédito a actividades productivas, mientras que los agricultores con una lógica tradicional y de subsistencia no (Maletta 2011). Por otro lado, los grandes productores por lo general disponen de mayores conocimientos tecnológicos como para hacer una utilización más adecuada de las nuevas tecnologías.

Finalmente, debido a que algunos agricultores reciben asesorías técnicas en buenas prácticas agrícolas, prácticas de manejo ambiental, manejo del suelo, manejo postcosecha, comercialización, asociatividad, crédito y financiación, gestión empresarial y conocimientos tradicionales, es posible que éstos conocimientos incidan en una utilización del crédito más efectiva en lo que respecta el aumento de la productividad, puesto que permiten que los agricultores adquieran los conocimientos que las nuevas tecnologías agrícolas requieren. En consecuencia, resulta probable que los agricultores capacitados tengan mayores conocimientos y herramientas para aprovechar los créditos de forma eficiente y usarlo en actividades que generen mayor rentabilidad. En este sentido, García, Grifoni y López (2013) afirman que las capacitaciones productivas son un factor determinante y puede ser usadas como estrategia para mejorar las condiciones de la población campesina.

Con lo anterior, la presente investigación, a la hora de determinar el impacto del crédito en la productividad agrícola, tiene en cuenta que el impacto del mismo puede diferir en función de los siguientes criterios:

- Asistencia a cursos de formación en técnicas productivas, ambientales y de gestión.
- Características de los agricultores en relación al destino final de la producción, tipo de mano de obra empleada y tamaño de la finca.

1.3. Delimitación del problema

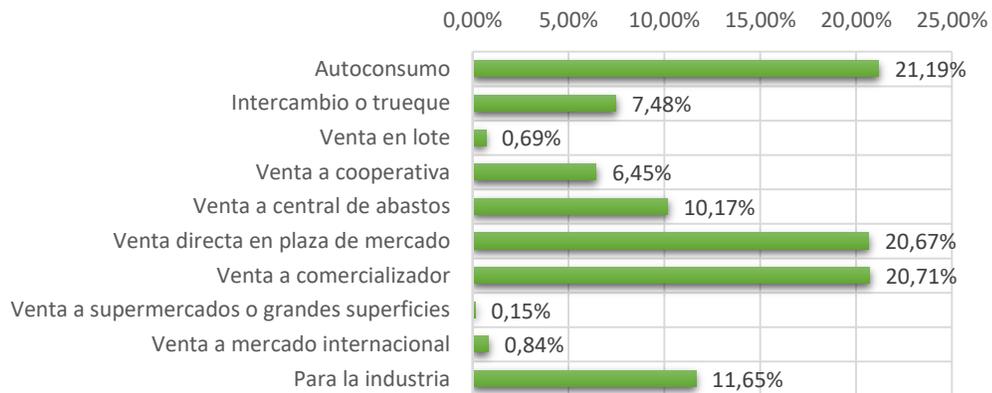
Para analizar el impacto del crédito en la productividad agrícola en función del tipo de agricultores y asistencia a cursos de formación, se ha decidido delimitar la investigación a los agricultores de Colombia.

Colombia es un país tropical que tiene una variedad climática y de ecosistemas, por lo que se convierte en el segundo país más biodiverso del mundo. Además, posee muchas riquezas dentro de las que se encuentran: diversidad étnica, especificidades regionales, fuentes hídricas, diversidad climática, variedad paisajística, diversidad biológica (flora y fauna) y abundantes recursos naturales. Sin embargo, la misma riqueza es una debilidad (Auty 1993), debido a que genera cambios en el hábitat por su explotación y sobreexplotación (ganadería extensiva, tala de bosques, explotación minera, vías por áreas protegidas), sufre de implicaciones a nivel de cambio climático, de especies invasoras y de contaminación (PNUD 2018).

Colombia presenta un limitado acceso al uso y la propiedad de la tierra dicho problema se deriva de la inseguridad dada por la informalidad en la propiedad y el efecto del conflicto armado interno (narcotráfico con derechos ilegales sobre la tierra), igualmente, posee una gran concentración de tierra. Colombia es por esta razón el cuarto país más desigual del mundo (Revista Dinero 2018), debido a que se le da un valor especulativo a la tierra y no un valor productivo, formando así un problema en uso del suelo que compromete la eficiencia económica del sector agrícola por la subutilización, por un lado y la sobreexplotación por otro (Perfetti et al. 2013).

Los agricultores de Colombia tienen características idóneas para realizar esta investigación, dado que presentan diferentes fuentes de financiación, heterogeneidad de agricultores, técnicas de producción, capacitaciones financieras y tipo de cultivos. En Colombia la producción agrícola se destina principalmente al autoconsumo, ventas directas a plazas de mercado, ventas a comercializadores, ventas para la industria y ventas al central de abastos. A continuación, se muestra la heterogeneidad de los agricultores colombianos en función del destino de la producción.

Figura 1.1. Destino de la producción de los agricultores de Colombia



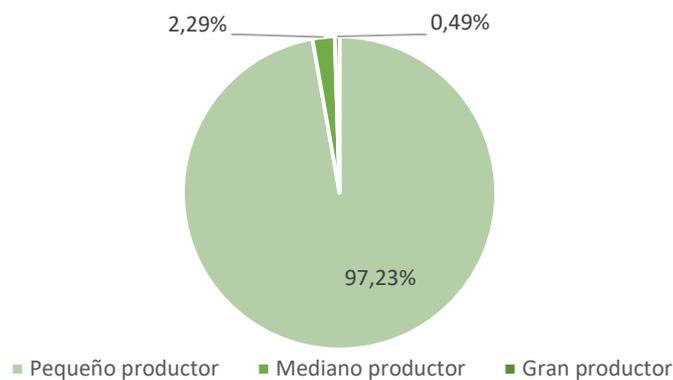
Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2014

Los datos revelan que los agricultores en su mayoría destinan su producción a autoconsumo (21,1%), venta directa a la plaza de mercado (20,6%), industria (11,6%) y venta a comercializadores (20,7%). Además, los datos indican que los agricultores tienen un bajo nivel de exportación y limitada capacidad para vender a los supermercados o a la gran distribución. Cabe aclarar que los datos en la no son excluyentes entre sí (figura 1.1.), es decir, un agricultor puede dedicar su producción al autoconsumo y a la venta de sus productos paralelamente.

Para el caso de la tenencia de la tierra se utilizó la clasificación hecha en Hernández y Urriola (1993), donde se considera como pequeños productores a aquellos que tienen menos de 5 hectáreas, medianos entre 5 y 20 hectáreas y grandes de 20 hectáreas en adelante; Colombia, tiene una gran concentración en pequeños productores (97,9%) (figura 1.2.). Si bien este documento no estudia la relación entre tamaño de la tierra y rendimiento como tal, el tamaño de la finca juega un papel fundamental en la relación crédito y productividad, por lo cual se debe conocer los conflictos de la tierra como posibles causas de las diferencias del impacto del crédito en la productividad.

Colombia tiene además problemas de imperfecciones en el mercado de tierras, puesto que el uso de la tierra no está orientado por la mayor productividad sino por la especulación. Igualmente existen problemas de informalidad en la propiedad o titulación de las tierras, que genera alteraciones en el mercado de crédito e inseguridad en las inversiones en el sector a largo plazo (Perfetti et al. 2013).

Figura 1.2. Clasificación de los agricultores según tenencia de tierra

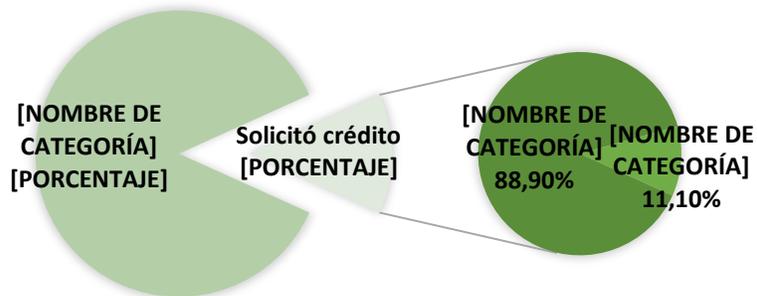


Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2014

Hasta el momento se han descrito descriptivos de rasgos generales de la producción agrícola en Colombia, en la siguiente sección se describirán los datos en relación al comportamiento del crédito. Teniendo en cuenta que las entidades financieras otorgan sus servicios crediticios con algún respaldo económico, la agricultura presenta un problema, puesto que los agricultores colocan como respaldo los títulos de propiedad de la tierra y no de los cultivos que se van a producir. Esto sucede debido a que la actividad agrícola, a diferencia de otras, presenta muchas amenazas en la producción, principalmente climáticas y ambientales, por lo que los bancos incurrirían en demasiados riesgos, incluyendo la selección adversa (FINAGRO 2014).

En Colombia sólo el 13,51% de los agricultores solicitan crédito (figura 1.3.), de los cuales el 88,9% son aprobados por alguna entidad financiera; lo que indica que el problema principal no es el acceso al crédito específicamente, dado que las instituciones financieras, por lo general, aceptan los desembolsos; la dificultad yace más bien en los conflictos de la tierra en Colombia, los cuales pueden resumirse en: conflicto armado, tierras con vocación agrícola dedicadas a otras actividades y desigualdad social, que han afectado negativamente al acceso a la tierra y, por ende, al acceso al crédito (Deininger, Castagnini y Gonzáles 2003).

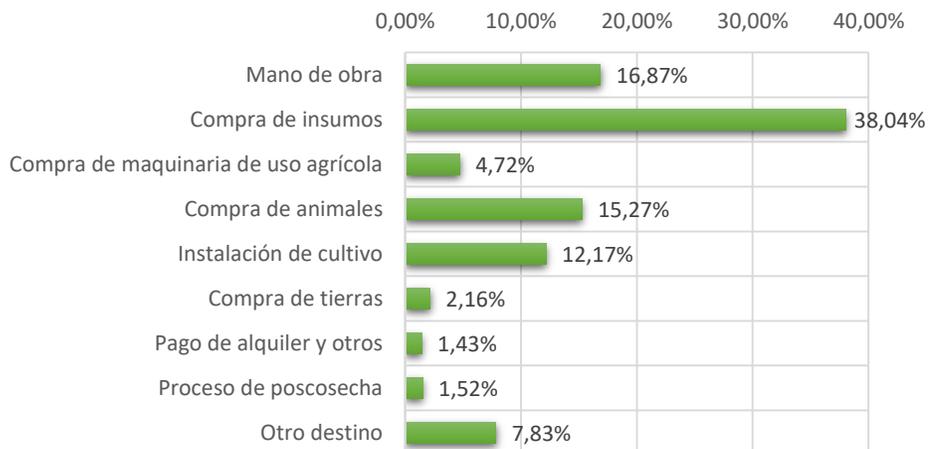
Figura 1.3. Solicitud y aprobación de créditos de los agricultores en Colombia



Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2014

Dentro de los usos que se le da al crédito por parte de los agricultores colombianos se distinguen los siguientes: insumos (97.588), mano de obra (43.265), compra de animales (39.168) e instalación de los cultivos (31.215). Con esta información se puede afirmar *a priori* que el crédito no se está utilizando adecuadamente, debido a que se está destinando principalmente para costear la producción y no para incrementar la productividad.

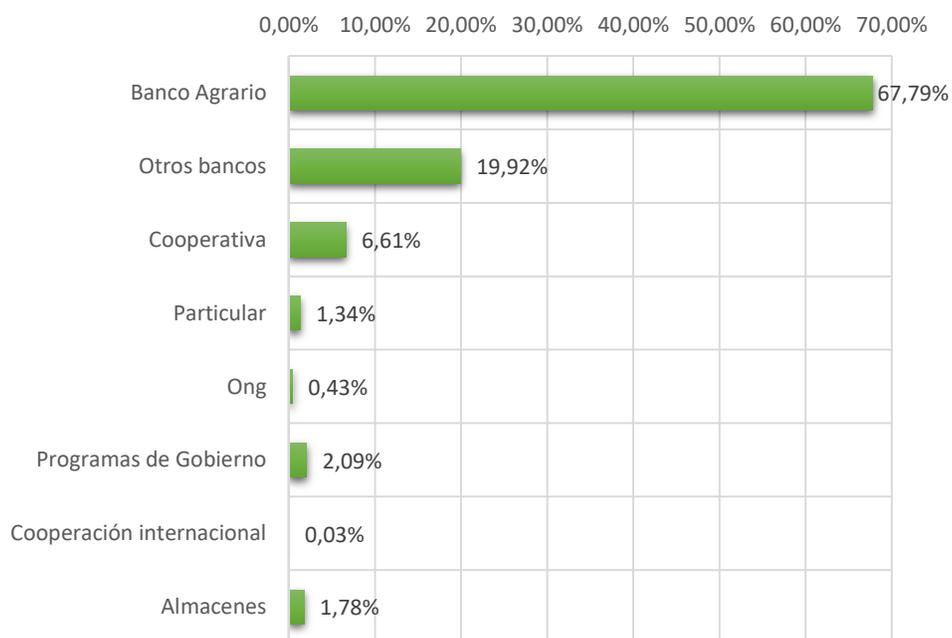
Figura 1.4. Uso de los créditos de los agricultores en Colombia



Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2014

Dado que Colombia es un país extenso, la dispersión geográfica se convierte en un limitante para que las instituciones financieras logren llegar a todos los lugares, por lo que los agricultores colombianos se han decantado por el Banco Agrario (Bancos especializado en el sector agropecuario) como la principal fuente de los créditos (figura 1.5.). Además, el Banco Agrario cuenta con tasas de interés subsidiadas y tiempos de gracia ajustados al sector, que pueden incentivar a los productores a solicitar créditos en dicha institución.

Figura 1.5. Fuente de los créditos de los agricultores en Colombia



Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2014

Finalmente, los agricultores que reciben asesorías técnicas lo hacen en relación a capacitaciones en buenas prácticas agrícolas, prácticas de manejo ambiental, manejo de suelos, manejo post cosechas, comercialización, asociatividad, financiación, gestión empresarial y conocimiento tradicional. En Colombia, según el Censo Nacional Agropecuario, el 24% de los agricultores reciben capacitaciones en alguno de los anteriores ámbitos.

Capítulo 2

Marco teórico

2.1. Determinantes de la productividad agrícola

La productividad es una variable de desempeño muy importante en economía, debido a que es clave para impulsar el crecimiento económico. De hecho, una de las razones más relevantes a la hora de explicar el bajo nivel de desarrollo de determinados países es la baja productividad de los factores productivos, de tal manera que la mejora productiva toma gran relevancia dado que permite mejorar el ingreso per cápita (OECD 2014).

Para el caso de la agricultura, la productividad tiene un rol distinto, dado que el principal factor productivo es la tierra. Este factor tiene características propias, que lo diferencian de los otros factores productivos. En primer lugar, la tierra es un factor inamovible, por lo que debe ser utilizada en donde se encuentre. Esto implica que, para hacer más productiva a la tierra se requieren hacer intervenciones mediante acondicionamientos técnicos. En segundo lugar, la tierra tiene características naturales que difieren de valor entre sí, como es el caso de la fertilidad y la ubicación. En lo relativo a la fertilidad se define de forma agronómica, es decir, se evalúa la tierra considerando sus nutrientes, potencial para hacer inversiones y condiciones ambientales óptimas. Con respecto a la ubicación, se tiene en cuenta la distancia con los mercados, dado que a mayor distancia los costos se incrementan (Von Thunen 1826). Finalmente, la tierra puede verse afectada por factores de expansión económica, prácticas agrícolas indebidas o eventos naturales como deslaves, huracanes, inundaciones entre otras (González 2011).

La productividad agrícola tiene una gran importancia debido a que un incremento en la cantidad de producto por hectárea permite a los territorios mantener la seguridad alimentaria, combatir la pobreza y contribuir al crecimiento y desarrollo económico (FAO 2012). Además, la mejora productiva resulta beneficiosa tanto para productores como para consumidores puesto que, al incrementar la productividad, los agricultores pueden tener mayores rendimientos e ingresos y los consumidores percibirán menores precios de los productos agrícolas debido a una mayor eficiencia económica (Banco Mundial 2009).

Los incrementos en la productividad están relacionados con la adquisición de mejores insumos productivos como nuevas tecnologías agrícolas, nuevas variedades de semillas, sistemas de riegos técnicos, mecanismos de control de plagas, fertilizantes, prácticas de conservación del suelo, agua y aire y maquinaria. Asimismo, la productividad puede aumentar mediante el mejoramiento de las condiciones de los agricultores como el acceso a servicios públicos, capacitaciones, jornada de trabajo, nivel de salario, nivel de instrucción alcanzado y asesoramientos técnicos (Naime de Velásquez, Botini y Monroy 2010). Sin embargo, en los países en desarrollo muchos agricultores son incapaces de acceder a los insumos y tecnologías que mejoran la productividad debido a la falta de recursos internos, razón por la cual utilizan el crédito para adquirirlos. De tal manera que el crédito cumple la función de anticipar capitales necesarios para incrementar producción (BID 2017).

De acuerdo con Silva (1962), los agricultores necesitan financiarse a través de créditos por los siguientes motivos:

- La producción masiva y la necesidad de capitales para la planificación, cosecha o postcosecha.
- La producción masiva en extensión, derivada de la puesta en cultivo de nuevas superficies entregadas a la explotación por obra de la desamortización.
- El desarrollo industrial de la propia agricultura, que exige mayor mecanización.
- La característica del negocio agrario, teniendo en cuenta la rotación lenta impuesta por el ciclo vegetativo de las plantas.

2.2. El crédito agrícola

En los países en vías de desarrollo, la escasa financiación a la agricultura constituye una restricción fundamental para la adopción de insumos y tecnologías modernas para los cultivos (Akudugu, Guo y Kwesi 2012), de tal manera que las restricciones crediticias tienen efectos adversos en la producción agrícola (Petrick 2004), en las ganancias (Foltz 2004) y las inversiones (Olinto y Carter 2003). En consecuencia, en los países en desarrollo la baja capacidad de ahorro de los agricultores y la escasa financiación limitan la adopción de tecnologías agrícolas que aumentan la productividad. En efecto, los beneficios esperados de la adopción de nueva tecnología y el acceso al crédito son los principales factores que influyen en la decisión de adquirir tecnología (Torres y Rodríguez 2015). Además, existen otros elementos que tienen incidencia en la adquisición de tecnología como las características socioeconómicas del hogar productor y la efectividad institucional (Akudugu, Guo y Kwesi 2012).

Se considera al crédito como un instrumento financiero que permite una mejor asignación de recursos, reducción del riesgo y el acceso continuo a capitales, beneficiando así tanto al agricultor que puede realizar su proyecto de inversión, como generar excedentes y tener ganancias (Perfetti et al. 2013). Asimismo, el crédito es un elemento importante en los sistemas de producción agrícola, dado que permite a los productores satisfacer las necesidades de efectivo inducidas por el ciclo de producción que caracteriza a la agricultura: la preparación, la siembra, el cultivo y la cosecha. Generalmente, los agricultores tienen un período de varios meses en los que se obtienen muy pocos ingresos en efectivo, mientras que los gastos en materiales, insumos comprados y el consumo debe hacerse en efectivo (Feder et al. 1990a).

Aunque en la concepción más básica el crédito es un mecanismo que permite llevar a cabo proyectos de inversión, adquisición de maquinaria y tecnologías (BID 2010), éste no es garantía de una mejora productiva por diversas razones. En primer lugar, los créditos no tienen por qué emplearse en inversiones que incrementen la productividad, dado que puede emplearse para satisfacer las necesidades de efectivo inducidas por el ciclo de producción que caracteriza a la agricultura (Feder et al. 1990a). Esto es así porque los ingresos de los agricultores se perciben después de la cosecha, por lo que si no existiese crédito, los agricultores tendrían que mantener reservas de efectivo para facilitar la producción y manutención del hogar. En este sentido Zuberi (1989) afirma que el crédito no tiene por qué impactar positivamente en la productividad agrícola si los recursos no van destinados a la compra de fertilizantes químicos, semillas de alta calidad y tractores.

En segundo lugar, el hecho de que un agricultor no pueda acceder a la cantidad deseada de crédito modifica las decisiones de optimización del agricultor, porque la cantidad de capital determina si las decisiones de producción se pueden separar de las decisiones de consumo (Dong, Featherstone y Liu 2010). El hogar maximiza una función de utilidad sobre el consumo para cada integrante de la familia para el periodo actual y para el próximo, luego de esto, el hogar maximiza una función de utilidades para el incremento del capital en el próximo periodo (Feder et al. 1990a), es decir, los agricultores deben satisfacer en primera instancia las necesidades básicas y después considera la inversión para incrementar la producción. En consecuencia, la literatura demuestra que en el caso de los créditos de baja cuantía, los agricultores destinan una parte de los recursos a los insumos, pero no son suficientes para generar un impacto en la productividad (Nosiru 2010). En otras palabras, se requiere una adecuada cantidad de

capital para que el agricultor pueda superar el umbral de necesidades básicas de consumo del agricultor para así darle un uso productivo al crédito. Además, Feder et al. (1990b) encuentran que los créditos de corto plazo son utilizados principalmente a financiar inversiones a pequeña escala y es más alta la propensión a desviar los recursos financieros.

En tercer lugar, la institucionalidad juega un papel muy importante en la efectividad del crédito, debido a que la inversión pública en el sector rural posibilita el mejoramiento de la infraestructura, la cual permite reducir los gastos de los hogares en servicios públicos, aumentar las horas de trabajo de los hogares, asignación de tiempo para otras agrícolas, incrementar tasas de escolaridad, mejores indicadores de salud, reducción de tiempos de transporte, acceso a mercados, diversificación de productos agrícolas e incremento del ingreso per cápita de los hogares. Además, puede generar importantes beneficios para el sector en general para impulsar el crecimiento económico y mitigar la pobreza (López, Salazar y De salvo 2017). Lo anterior genera un entorno favorable para que se puedan llevar a cabo inversiones privadas en el campo por parte de los hogares, así como proyectos productivos para mejorar la productividad. La infraestructura deficiente puede explicar la disparidad en la producción agrícola, debido a que las prácticas agrícolas se realizan en condiciones subóptimas y los agricultores no encuentran incentivos para destinar los recursos financieros a mejoras tecnológicas (Jack 2013). En este sentido, Syed y Miyasako (2013) manifiestan lo siguiente:

El acceso a infraestructura, como carreteras, electricidad, tecnología de la información y sistemas de riego, puede incidir considerablemente en la voluntad de los agricultores para invertir. La inversión pública en infraestructura rural es altamente complementaria a las inversiones de los propios agricultores. Asimismo, se determinó que las inversiones privadas en agroindustrias privadas que aumentan el acceso de agricultores a insumos modernos y refuerzan sus vínculos con mercados para vender sus productos y obtener valor agregado generado de los procesos de elaboración creaban incentivos adicionales para una mayor inversión en explotaciones agrícolas (Syed y Miyasako 2013, 48).

En cuarto lugar, incluso cuando los créditos se destinen a la adquisición de nuevas tecnologías agrícolas, éstos no tienen por qué incrementar la productividad. Esto es así dado que una utilización efectiva de la tecnología requiere de conocimientos y activos complementarios relacionados con las nuevas tecnologías (Vélez, 1977). Debido a la importancia que tiene el conocimiento tecnológico y productivo en

la adopción efectiva de tecnologías agrícolas (Fan y Rao, 2003), resulta plausible considerar que el acceso a este tipo de conocimientos puede influir en el impacto que tiene el crédito agrícola en la productividad. En este sentido, el siguiente apartado revisa la literatura sobre el impacto del crédito en función de la asistencia a cursos agrícolas.

2.2.1. Crédito rural en función de la participación en asistencia técnica

Como se ha mencionado, el crédito es un instrumento que facilita la adquisición de tecnologías que mejoran la productividad, sin embargo no es garantía de una mejora productiva. Esto es así dado que los recursos se pueden destinar al consumo y, aunque se destinen a la adquisición de tecnología, si los agricultores no cuentan con los activos complementarios y con los conocimientos para utilizar eficientemente dichas tecnologías, el crédito no tiene porqué aumentar la productividad. En consecuencia, los agricultores al recibir el conocimiento técnico a través de asesorías técnicas y productivas pueden mejorar sus condiciones productivas mediante el uso de insumos agrícola y mejores prácticas agrícolas (Bhatta 2014).

En el caso de algunas tecnologías agrícolas es indispensable el asesoramiento técnico en vista de que, si no se dispone de los conocimientos necesarios para hacer un buen uso de las nuevas tecnologías, por mucho que los agricultores accedan a ellas a través de créditos éstas no impactarán en la productividad. (Vélez 1977). Además, los agricultores no siempre tienen información de la oferta de tecnológica disponible, por lo cual desconocen cuál es la tecnología apropiada; en consecuencia, las capacitaciones permiten que los agricultores conozcan las tecnologías disponibles que no sólo sean útiles para mejorar la producción, sino que sirvan para incrementar la productividad (Méndez y Gutiérrez 2006), de tal manera que las capacitaciones refuerzan la capacidad de tomar de decisiones a la luz de un conocimiento técnico y permiten a los agricultores ampliar la variedad de decisiones de insumos tecnológicos que llevan a incrementos en los rendimientos de los cultivos. La capacitación no sólo es un proceso de transmisión de conocimientos, sino que contribuye a generar capacidades organizacionales, facilitar la participación de los actores rurales en todo el proceso del avance tecnológico, la conformación de redes de aprendizaje, el intercambio de conocimientos y generar impactos en los productores rurales en la participación de nuevos proyectos (Cole y Nilesh 2014). Por lo tanto, las capacitaciones en el sector agropecuario mejoran la calidad de vida y bienestar de los agricultores debido a que son actividades realizadas en el territorio con el fin de suministrar información y conocimientos, que respondan a las necesidades y demandas de los agricultores.

2.2.2. Crédito rural en función de los tipos de agricultor

Tal y como se ha manifestado, la efectividad del crédito está condicionada al uso adecuado de los recursos financieros, la participación en capacitaciones, la disponibilidad de información sobre tecnologías, los montos del crédito y la existencia de activos complementarios. No obstante, todos estos aspectos, que influyen en la efectividad del crédito, difieren ampliamente entre agricultores.

Los agricultores pueden clasificarse de muchas formas; sin embargo, lo habitual es considerar criterios relacionados con el destino de la producción (mercado o subsistencia), el tamaño de la explotación (grande y pequeña) o el tipo de trabajo empleado (asalariado o familiar). En base a estos criterios la literatura diferencia entre agricultores empresariales y agricultores campesinos. En este sentido, aquellos agricultores que tienen como finalidad el autoconsumo, explotaciones de pequeño tamaño y que emplean la mano de obra son considerados como campesinos, mientras que los otros se denominan empresariales (CEPAL 1981).

Las unidades campesinas se consideran como una unidad de producción y una unidad de consumo, dado que la actividad doméstica no se puede separar de la actividad productiva, es decir, las decisiones de consumo son inseparables de las decisiones de producción. “Esta característica, que condiciona a muchas otras, es reconocida como central por todos los autores que abordaron el tema de la economía campesina, destacando incluso que muchas veces el carácter nuclear o extendido de la familia es parte integrante de una estrategia de producción para la sobrevivencia” (CEPAL 1981, 56). Por el contrario, los agricultores comerciales tienen la posibilidad de separar las decisiones de consumo de las decisiones productivas, debido a que se toma a la actividad agrícola como un negocio y no como una forma de vida (Rivera 1989), de tal manera que en el sector agrícola coexiste una agricultura campesina con una empresarial. La primera se la considera de subsistencia, mientras que la segunda es de corte comercial y constantemente busca mejoras en la productividad (CRECE 2006). A continuación, se muestran las diferencias fundamentales entre la agricultura campesina y la empresarial que podrían explicar diferencias respecto a la efectividad del crédito.

Tabla 2.1. Características diferenciales del agricultor campesino y comercial

Atributos	Agricultura campesina	Agricultura empresarial
Objetivo de la producción	Reproducción de la familia y de la unidad de producción	Maximizar la tasa de ganancia y la acumulación de capital
Origen de la fuerza de trabajo	Fundamentalmente familiar y, en ocasiones, intercambio recíproco con otras unidades; excepcionalmente asalariada	Asalariada
Compromiso laboral del jefe con la mano de obra	Absoluto	Inexistente, salvo por obligación legal
Tecnología	Alta intensidad de mano de obra, baja densidad de capital y de insumos comprados por jornada de trabajo	Mayor densidad de capital por activo y mayor proporción de insumos comprados en el valor del producto final
Destino del producto y origen de los insumos	Parcialmente mercantil	Mercantil
Criterio de intensificación de trabajo	Máximo producto total, aun a costa del descenso del producto medio. Límite: producto marginal cero	Productividad marginal mayor que el salario
Riesgo e incertidumbre	Evasión no probabilística: algoritmo de sobrevivencia	Internalización probabilística buscando tasas de ganancia proporcionales al riesgo
Carácter de la fuerza de trabajo	Fuerza valorizada de trabajo intransferible o marginal	Sólo emplea fuerza de trabajo transferible en función de calificación
Componentes del ingreso o	Producto o ingreso familiar indivisibles y realizados parcialmente en especie	Salario, renta y ganancia exclusivamente pecuniarias

Atributos	Agricultura campesina	Agricultura empresarial
producto neto		

Fuente: Economía Campesina y agricultura empresarial (CEPAL 1981)

Los campesinos constituyen una economía de autoconsumo o autárquica, aunque se ven obligados a participar en el mercado de bienes y servicios como oferente de productos agrícolas, debido a que requieren insumos o productos de consumo final, los cuales deben ser comprados con dinero. No obstante, los campesinos de países en vías de desarrollo, a diferencia de los granjeros (*farmers* americanos) u otro tipo de unidad familiar con vocación comercial, hacen la aproximación hacia el mercado bajo una condición de agricultores de productos que no tenían como destino el mercado; en otras palabras, la decisión de qué producir en los campesinos no está ligada a las dinámicas de oferta y demanda del mercado sino al papel que juegan los productos en el sostenimiento de la familia.

El objetivo de la producción es una diferencia radical entre agricultores campesinos y agricultores comerciales (tabla 2.1.), debido a que los campesinos tienen como meta la reproducción del núcleo familiar y la unidad de producción, es decir, no tienen una lógica capitalista que busca la maximización de beneficios. Kalmanovitz (1982) afirma que los campesinos tienen una reproducción simple del capital, lo que indica que los beneficios de la producción se destinan a los gastos del hogar; además, no existe una reinversión del capital a la producción, con lo que la productividad no se modificará. En este sentido, Wolf (1971) postula que la característica fundamental de los campesinos radica en no concebir su actividad como un negocio; es decir, los campesinos no producen como una empresa en busca de la maximización de los beneficios: buscan el bienestar de su hogar y el mantenimiento del equilibrio entre producción y consumo, con el fin de obtener ingresos adecuado para suplir las necesidades de la unidad familiar. Dicho comportamiento es relevante para evaluar la efectividad del crédito, dado que los campesinos son más propensos a desviar los recursos financieros provenientes de los créditos a actividades no productivas.

Por su parte, los productores empresariales se caracterizan por una reproducción del capital ampliado, es decir, buscan la acumulación de capital por medio del incremento de los medios de producción, posibilitando el crecimiento económico, debido a que hacen reinversión de los beneficios en la

producción, razón por la cual los agricultores empresariales son productores para el mercado y buscan constantemente mejoras productivas que le ayuden a obtener mayores beneficios (CEPAL 1981).

Los productores empresariales, en base a todas las diferencias recogidas en la tabla 2.1., son más propensos a mejorar sus condiciones productivas y además disponen de mayores conocimientos técnicos como para potenciar la productividad agrícola a través de la adopción de nuevas tecnologías. En contraposición, los agricultores campesinos tienen una limitada capacidad de adoptar eficientemente nuevas tecnologías y además son más adversos al cambio (Wolf 1971), de tal manera que los agricultores campesinos son más propensos a utilizar los créditos en actividades menos productivas y además su menor disponibilidad de conocimientos y activos complementarios les impide que la adopción tecnológica sea tan efectiva (Rivera 1989). Finalmente, los agricultores empresariales tienen fincas más grandes que permiten rentabilizar el uso de tecnologías agrícolas adaptadas para grandes explotaciones (Petrick 2004).

Capítulo 3

Objetivos, preguntas de investigación e hipótesis

3.1. Objetivo general

Esta investigación tiene como objetivo general determinar el impacto del crédito en la productividad por hectárea. En este sentido, el crédito puede mejorar la productividad mediante la adquisición de tecnología; no obstante, los créditos no siempre se destinan a actividades productivas y además la adquisición de nuevas tecnologías no garantiza el incremento de la producción pues normalmente ésta debe acompañarse del conocimiento técnico para darle un uso eficiente y lograr así incrementar la productividad. Por tal motivo, se plantea el siguiente objetivo:

Objetivo General: Estimar el impacto de los créditos sobre la productividad por hectárea de los agricultores de Colombia.

La pregunta de investigación asociada al objetivo general es:

Pregunta de investigación general: ¿Qué impacto tienen los créditos sobre la productividad por hectárea de los agricultores en el sector rural de Colombia?

En relación a la pregunta de investigación general, el crédito es considerado como un recurso productivo con el que los agricultores pueden adquirir maquinarias, instalaciones agropecuarias, semillas mejoradas, sistemas de riego, fertilizantes, entre otros. Razón por la cual, el crédito se convierte en una herramienta fundamental para mejorar la productividad agrícola debido a que puede ser utilizado en los distintos eslabones de la cadena productiva agraria y mejorar los procesos de producción, transformación y comercialización de los productos agrícolas. Por consiguiente, se propone la siguiente hipótesis:

H1: El crédito tiene un impacto positivo sobre la productividad por hectárea en los cultivos agrícolas.

3.2. Objetivos específicos

Objetivo Específico 1: Analizar el efecto del crédito sobre la productividad por hectárea en función de si el productor participó o no en una capacitación agrícola.

La pregunta de investigación asociado al primer objetivo específico es:

Pregunta de investigación específica 1: ¿Existen diferencias en el impacto del crédito sobre la productividad por hectárea en función de la asistencia a capacitaciones agrícolas?

Como se ha manifestado, el crédito es una herramienta fundamental para el mejoramiento de la productividad; no obstante, al hacer un uso inapropiado de dichos recursos financieros, podría provocar incluso un detrimento de la producción por hectárea, por lo que es necesario capacitar a los productores en diversos temas para aprovechar los créditos de forma eficiente. De tal manera que teniendo en cuenta que un agricultor con capacitación tiene conocimientos que pueden incidir en la productividad agrícola por hectárea, se plantea la siguiente hipótesis:

H2: El crédito que es acompañado de una capacitación, tiene un mayor efecto positivo en la productividad por hectárea de los agricultores que cuando no se acompaña de la capacitación.

Objetivo Específico 2: Evaluar el impacto del crédito sobre la productividad por hectárea en función de las características del agricultor que recibe el crédito.

La pregunta de investigación asociada al objetivo específico 2 es:

Pregunta de investigación específica 2: ¿Existen diferencias en el impacto del crédito sobre la productividad por hectárea en función de las características del agricultor?

Es necesario tener en cuenta que las características del agricultor son múltiples, en primera instancia, la caracterización por tamaño de la finca, donde los productores que tienen mayores extensiones de tierra pueden generar un impacto mayor que los productores con microfundios porque los agricultores con grandes extensiones de tierra pueden adquirir montos más grandes de dinero por créditos (muchos créditos son otorgados en función del tamaño de la finca). Además, la adquisición de maquinaria es más frecuente en los agricultores con mayores terrenos.

Sin embargo, muchos autores defienden la idea de que los pequeños productores son los más eficientes por hectárea, debido a que concentran todos sus esfuerzos en la pequeña parcela que poseen y que poseen costos relativamente más bajos que incrementan la productividad agrícola.

En segunda instancia, los agricultores se clasifican por la naturaleza productiva, en términos generales, el crédito permite contratar mano de obra adicional, maquinaria y tecnología que permite mejorar su productividad, esto sólo es posible en una agricultura comercial, es decir, agricultores que destinan sus productos al mercado, pues, el interés es incrementar la producción para maximizar las ganancias, por el contrario, si es un agricultor tradicional, la mayor parte de la producción se destina al autoconsumo, por lo que el impacto del crédito sobre la productividad será negativo, debido a que, generalmente, usan pocos recursos técnicos y su principal objetivo es la subsistencia y no la acumulación de capital. Razón por la cual, se propone la siguiente hipótesis:

H3: El efecto del crédito sobre la productividad por hectárea difiere en función del tipo de agricultor.

Capítulo 4

Metodología

Como se mencionó en el capítulo 3, este estudio busca estimar el efecto del crédito sobre la productividad agrícola en Colombia. Para ello se propone utilizar dos metodologías de evaluación de impacto: estrechamiento de grupos de control o *Narrowing Down* (Oosterbeek y Leuven 2008) y la de ponderación de probabilidad inversa o *Inverse Probability Weighting* (Hirano, Imbens y Ridder 2003). Luego, entendiendo la falta de información estadística a nivel histórico que permitiera analizar el agro de Colombia, esta investigación buscará utilizar una base de datos nueva, obtenida a partir del Censo Nacional Agropecuario (CNA) del 2014.

A continuación, con el fin de profundizar sobre la metodología, este capítulo se dividirá en tres secciones: la primera dirigida a describir la base de datos y el tratamiento de la base de datos, luego; la segunda sección, en donde se buscará describir la definición de variables; la tercera parte, en donde se procederá a explicar las metodologías de evaluación de impacto.

4.1. Datos

El CNA está estructurado en varios módulos donde cada uno de ellos provee información única y de distinta dimensión. Para este estudio se utilizó los módulos de unidades productivas, personas, maquinaria y cultivos.²

El módulo de unidades productivas contiene la identificación de las unidades productoras agropecuaria (UPA³) y unidades productoras no agropecuaria,⁴ el tipo de territorialidad (resguardo indígena y tierras de las comunidades negras), uso del suelo, naturaleza jurídica, área de la UPA, uso agropecuario y predominancia de tenencia. Para fines prácticos se hizo una depuración de este módulo tomando solamente las observaciones dedicadas al cultivo de productos agrícolas.

² Para obtener dicha información ver: http://andacna.dane.gov.co/index.php/catalog/669/get_microdata

³ Es una unidad económica de producción agropecuaria bajo gerencia única, que utiliza la tierra para fines agropecuarios de forma total o parcial, independientemente del título, forma jurídica o tamaño. La gerencia única puede ser ejercida por una persona, por un hogar, por un resguardo indígena o afrodescendiente o alguna colectividad.

⁴ Se crea una nueva unidad de análisis como la Unidad Productiva No Agropecuaria (UPNA), para recabar datos en el área rural dispersa donde se desarrollan actividades únicamente no agropecuarias.

El módulo de maquinaria contiene el inventario de maquinaria clasificada de acuerdo con dos rangos de antigüedad: menor a cinco años y de cinco o más años. En este caso se utilizó el número de maquinaria de uso agropecuario que interviene en la producción, omitiendo el tipo, la calidad o antigüedad.

El módulo de personas contiene el registro de todas las personas residentes habituales del hogar, captando información básica sobre cada uno de sus miembros: parentesco, sexo, edad, autorreconocimiento étnico, sitio o persona con quien permanecen los niños menores de cinco años, alfabetismo, asistencia educativa, nivel de escolaridad y afiliación a salud. Para esta investigación se tuvo en cuenta sólo a los jefes de hogar que tiene el control sobre la vivienda.⁵

Por último, el módulo de cultivos corresponde al inventario de prácticas agrícolas y pecuarias en la UPA y descripción básica de cultivos acuícolas, así como la sustentabilidad de la actividad agropecuaria, tanto en la gestión sobre recursos naturales como la gestión para la producción. Para este estudio se tuvo en cuenta sólo los cultivos que fueron sembrados o cosechados en el año en el cual fue hecho el censo (cultivos del 2013).

4.2. Variables representativas

La unión de los módulos da como resultado una base de datos con los elementos para la construcción de las variables necesarias para la resolución de las preguntas de investigación. Cabe aclarar que el estudio se hace a nivel de cultivo, debido a que hacerlo a nivel de productores se incurrirá en duplicidades de información por la forma en la cual se elaboró las variables identificadoras en el CNA. El cultivo contiene toda la información del agricultor, la información técnica y la información de la unidad productiva.

Teniendo la base de datos consolidada, se calcula la productividad de la tierra que es la variable dependiente o de resultado de la investigación, mediante el logaritmo neperiano de la división de la producción (en toneladas) entre el área cosechada (en hectáreas).

⁵ En algunas viviendas viven más de una familia, por ende, habría más de un jefe de hogar por vivienda, razón por la cual, se tomó sólo a un jefe de hogar por vivienda con el fin de evitar duplicidad en las observaciones al unir con los otros módulos.

Con el fin de cumplir con los distintos objetivos planteados, se crean distintas variables de interés, que aparecen descritas en la tabla 4.1.⁶ En primer lugar, para responder al objetivo general de la investigación se creó la variable “crédito”, que constituirá la primera variable de tratamiento.⁷

Con relación al primer objetivo específico que plantea analizar el efecto del crédito sobre la productividad en función de la asistencia a asesorías, es necesario especificar en qué consisten las asesorías en las que participaron los agricultores. Según el CNA, una persona recibió una asesoría si el agricultor recibió capacitación en: buenas prácticas agrícolas, prácticas de manejo ambiental, manejo del suelo, manejo postcosecha, comercialización, asociatividad, crédito y financiación, gestión empresarial y conocimientos tradicionales. En este estudio no se discrimina a las asesorías por componentes, basta con que el agricultor haya asistido a una capacitación en alguno de los anteriores elementos: con lo anterior, se crearon los tratamientos crédito + asesoría y sólo crédito. Dichos tratamientos permiten encontrar el efecto de las asesorías técnicas en el crédito.

Tabla 4.1. Variables tratamiento del crédito

Nombre	Descripción	Objetivo
Crédito	Variable dicotómica que toma valor 1 si el agricultor tuvo acceso al crédito y 0 si no lo obtuvo.	Objetivo general: Impacto del crédito sobre la productividad
Crédito+ asesoría	Variable dicotómica que toma valor de 1 si el agricultor tuvo acceso al crédito y recibió un asesoramiento y 0 si no obtuvo acceso al crédito ni a asesoría.	Objetivo específico 1: Impacto del crédito sobre la productividad con asesorías técnicas.
Sólo crédito	Variable dicotómica que toma valor 1 si el agricultor tuvo acceso al crédito sin asesoría y 0 si el agricultor no obtuvo acceso al crédito ni asesoramiento.	-

Fuente: Trabajo investigativo

⁶ La variable Solo crédito se la agrega al análisis para evaluar el comportamiento del crédito en ausencia de las asesorías, dado que la variable crédito incluye a personas que recibieron créditos con y sin asesoría.

⁷ Variable tratamiento es una variable dicotómica que indica el otorgamiento de una política o una característica, en la mayoría de los casos 1 si el individuo recibe la política y 0 si es lo contrario.

En relación al objetivo específico 2, que plantea evaluar el impacto del crédito sobre la productividad en función de las características del agricultor, en primera instancia se clasificó a los distintos productores en tres categorías principales: campesinos, pequeños productores y grandes productores. Los campesinos son agricultores tradicionales que destinan su producción al autoconsumo o trueque y que poseen una superficie de cosecha menor a 5 hectáreas. El pequeño productor es aquel que tiene una lógica comercial, destina su producción para la venta y/o comercialización y posee una superficie de producción menor o igual a 20 hectáreas. Finalmente, el gran productor es aquel que tiene una visión empresarial con una mayor cantidad de superficie de producción (mayor a 20 hectáreas). Para cumplir con el objetivo 3 se tomarán entonces submuestras para cada una de las tipologías de agricultores y se aplicarán los tratamientos indicados en la tabla 4.1.

Además del crédito, la productividad de la tierra tiene otros determinantes como es el caso de la tecnología utilizada en el cultivo, la ubicación geográfica y características del agricultor como educación, utilización de jornales, asociatividad, raza y género. Dichas variables se convierten en variables de control, puesto que, tiene influencia en la productividad y generan grupos sistemáticamente diferentes, esta explicación se profundiza en el apartado de la definición del método.

Tabla 4.2. Variables de control para los distintos tratamientos

Nombre	Descripción
Jornales	Variable dicotómica que indica si el agricultor pagó jornales para la producción agrícola, toma el valor de 1 si pagó jornales y 0 en caso contrario.
Asociado	Variable dicotómica que indica la asociación del cultivo, toma el valor de 1 si el cultivo pertenece a más de 1 persona y 0 en caso contrario.
Tecnología	Variable dicotómica que indica si el agricultor usó algún tipo de tecnología, es decir, riego, fertilizantes o mejoras para el suelo, control de malezas o plagas y si usó alguna maquinaria. Toma el valor de 1 si usó tecnología y si 0 en caso contrario.
Familia	Variable numérica que indica la cantidad en % del uso de la familia en la producción agrícola. Si el % se acerca a 0 indica nula participación de la familia en la producción y si el % se acerca a 1 indica plena utilización de la familia en la producción.
Educación	Variable dicotómica que indica el grado de educación del agricultor, en donde, toma el valor 1 si el agricultor tiene aprobado la secundaria o más y 0 si es lo contrario.

Nombre	Descripción
Tamaño*	Variable categórica que indica el tamaño de la finca en donde se realiza la producción, en donde, toma el valor 1 si es minifundio, 2 si es pequeña parcela y 3 si es grande extensión de tierra para la producción.
Tipo de productor	Variable categórica que indica la distinción entre productores, toma el valor de 1 si es campesino, 2 si es pequeño productor y 3 si es gran productor.
Región**	Variable numérica que indica el departamento o provincia al que pertenece el agricultor. En algunos tratamientos, se consideró el código de la división política y administrativa de Colombia y en otros tratamientos, se consideró la región al cual pertenece el departamento, las regiones en Colombia son: Pacífico, Caribe, Andina, Amazónica y Orinoquia.
Raza	Variable dicotómica que indica si el agricultor se autoreconoce como miembro de un grupo étnico o minoría, toma el valor de 1 si pertenece a una minoría y 0 en caso contrario.
Asociación	Variable dicotómica que indica si el agricultor pertenece a alguna asociación, toma el valor de 1 si el agricultor pertenece a una asociación y 0 en caso contrario.
Sexo	Variable dicotómica que indica el género del jefe de hogar, toma el valor de 1 si es hombre y 0 si es mujer.

Fuente: Trabajo investigativo

* En algunos tratamientos se utilizó el tamaño como variable cuantitativa (medido en hectáreas), puesto que, se obtiene un mejor balance en el modelo.

** En algunos tratamientos se utilizó el departamento al cual pertenece el agricultor con el fin de mejorar el balance del modelo.

Tomando como referencia el crédito como tratamiento, los grupos que se forman deben ser iguales, es decir, aquellas personas que recibieron crédito sean similares a las personas que no lo recibieron, con el fin de tener dos grupos comparables. Para ello se realizan pruebas de diferencia de medias con cada una de las variables de control que se explican a continuación.

Tabla 4.3. Diferencias de medias de variables con relación al crédito

Variable	Controles	Sd	Tratados	Sd	p-valor
Jornales	0,225	(0.418)	0,552	(0.497)	[0.000]
Asociado	0,144	(0.351)	0,149	(0.356)	[0.000]
Tecnología	0,875	(0.330)	0,954	(0.209)	[0.000]
Familia	0,612	(0.472)	0,481	(0.462)	[0.000]
Educación	0,998	(0.708)	1.047	(0.631)	[0.000]
Tamaño	1.034	(0.202)	1.058	(0.266)	[0.000]
Tipo de productor	2.835	(0.507)	2.814	(0.485)	[0.000]
Región	2.884	(1,282)	2.797	(1,128)	[0.000]
Raza	0,392	(0.488)	0,141	(0.348)	[0.000]
Asociación	0,194	(0.396)	0,353	(0.478)	[0.000]

Fuente: Datos del Censo Nacional Agropecuario 2014

Como se puede observar en la anterior tabla, los grupos poseen diferentes medias en los tratados y en los controles, con lo cual se llega a la conclusión de que no se distribuyen aleatoriamente; por ende requieren metodologías específicas para evitar el sesgo de selección. Dicho patrón se replica en todos los tratamientos y en las submuestras.

4.3. Método

Debido a que los créditos no se distribuyen aleatoriamente entre los agricultores existe un problema de sesgo de selección, que hará que una estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) produzca un efecto sesgado del impacto del crédito en la productividad agrícola. En consecuencia, la presente investigación aplica metodologías de evaluación de impacto con el fin de obtener el verdadero efecto causal de los créditos.

En primera instancia se realizarán estimaciones por MCO, para observar los resultados con el sesgo de selección. Como es evidente no son resultados válidos, porque los estimadores son sesgados e ineficientes por la endogeneidad del tratamiento. Posteriormente se aplicarán dos metodologías de evaluación de impacto. En concreto se emplearon los métodos de “estrechamiento del grupo de control” (*Narrowing down*) (Oosterbeek y Leuven, 2008) y el método de ponderación de probabilidad inversa (*inverse probability weighting*), que es un método de pareo basados en el *propensity score* (Hirano, Imbens y Ridder 2003).

Estrechamiento del grupo de control (*narrowing down*).

La distribución no aleatoria de los agricultores en el grupo de control y en el de tratamiento se da por dos instancias: la primera es por la decisión de los propios agricultores de solicitar crédito, es decir, se autoseleccionan, generando así grupos distintos sistemáticamente y que esas diferencias puedan explicar el efecto de la productividad y no el crédito en sí mismo; la segunda instancia de distribución no aleatoria de los grupos ocurre cuando la entidad financiera acepta o rechaza la solicitud de crédito, lo que nuevamente provoca grupos sistemáticamente diferentes. Con lo anterior, la institución otorgante de crédito puede que seleccionen a los agricultores más eficientes y que, por este motivo, el impacto causal del crédito esté sobreestimado.

En virtud de lo señalado, se genera un problema de sesgo de selección doble, por lo que se aplicó una metodología desarrollada por Oosterbeek y Leuven (2008), quienes presentan una alternativa para analizar el impacto de un tratamiento a través de la selección de un grupo contrafactual más adecuado, identificado a través de una condición exógena excluyente. Siguiendo a Oosterbeek y Leuven (2008), en esta investigación se utilizará como grupo de control a aquellos productores que, aunque no accedieron al crédito, si solicitaron el crédito. En principio, este grupo de control debería resultar más adecuado para estimar el impacto del crédito, puesto que elimina el sesgo de selección por parte de los agricultores. No obstante, todavía es posible que el efecto causal estimado arrastre el sesgo de selección por parte de la entidad financiera, por lo que también se utilizó la metodología de evaluación de impacto.

Cabe aclarar que en el modelo desarrollado por Oosterbeek y Leuven (2008) se elabora un grupo contrafactual por medio de una variable aleatoria, lo que conlleva a una eliminación más eficiente del sesgo. En esta investigación no es posible tener una variable con esa característica, por lo que se reduce el grupo de control, pero aún sigue presentando problemas de sesgo.

Método de *inverse probability weight* (IPW)

Siendo $T \in [0,1]$ una de las variables de tratamiento (se toma al crédito para explicar el método, pero se replica para cada uno de los tratamientos) e Y la variable de resultado (la productividad), se puede calcular el efecto promedio sobre los tratados (ATT) mediante el siguiente cálculo:

$$ATT = E(Y_i|T = 1) - E(Y_i|T = 0) \quad (1)$$

donde $Y_i (T = 1)$ es la productividad del agricultor i cuando éste recibe crédito e $Y_i (T = 0)$ es la productividad del mismo agricultor i cuando éste no recibe crédito.

La ecuación 1 indica el problema metodológico en estimar el efecto causal de una política o asignación, debido a que $E(Y_i|T = 0)$, es un resultado potencial que no puede ser observado directamente en la base de datos. No obstante, con la información que se tiene se puede estimar solamente el efecto promedio mediante la diferencia entre los agricultores tratados y no tratados ($E(Y_i|T = 1) - E(Y_i|T = 0)$). Si los grupos tratados y no tratados se distribuyen aleatoriamente tenemos que $E(Y_i|T = 0) = E(Y_i|T = 1)$, lo cual garantiza que el grupo de tratados y el de control no tienen diferencias en ausencia del tratamiento. En otras palabras, el tratamiento es independiente de la variable de resultado ($T \perp Y_i$).

Sin embargo, los agricultores no acceden al crédito de forma aleatoria, debido a que se autoseleccionan para solicitar un crédito y ser un posible beneficiario de la financiación; por tanto es posible que cualquier diferencia en la variable de resultado no sea explicada por el efecto que tiene la política de crédito en sí misma, sino a otras variables que afectan el impacto y la diferencia de las medias en la variable de resultado.

Con la información disponible se puede hacer dos supuestos para estimar el ATT del crédito sobre la productividad por hectárea:

Supuesto 1: *Independencia condicional*. Condiciona a un grupo de variables de pretratamiento, que son independientes de la variable de resultado. Dichas variables condicionan la probabilidad de recibir el tratamiento. Lo anterior se expresa como:

$$T \perp (Y_i) | p(x) \quad (2)$$

donde $p(x)$ es la probabilidad de recibir el tratamiento condicionado de un conjunto de covariables, que a menudo es la puntuación del *propensity score*.

Supuesto 2: *Superposición*. Cada agricultor en toda la población tiene la misma posibilidad de ser tratado y la misma posibilidad de no ser tratado dadas unas variables de pretratamiento, lo cual se denota así:

$$0 > p(T = 1 | X = x) < 1 \quad (3)$$

Independencia condicional y *superposición* conducen a muchos posibles métodos para estimar el efecto causal. En esta investigación se emplea el inverso de la probabilidad ponderada (IPW), el cual estima el efecto causal creado una “pseudo población” en el que el tratamiento es independiente de las variables de pretratamiento observados. Para ello, el IPW se basa en un modelo probit para estimar el *propensity score*, con el fin de utilizar la probabilidad predicha como un peso y finalmente calcular el ATT, de la siguiente manera:

$$ATT = E(Y_i | T = 1) - E(Y_i p(x) / (1 - p(x)) | T = 0) \quad (4)$$

Por lo tanto, el método empieza con una estimación del *propensity score* ($p(x)$), para cada uno de los diferentes tratamientos; luego calcula el ATT aplicando la ecuación 4. A la hora de estimar el *propensity score* es importante tener en cuenta que, debido al supuesto 1, condiciona a los controles que se usaron para estimar el *propensity score* a una asignación aleatoria del tratamiento. Por consiguiente, es importante que se tenga suficientes variables de pretratamiento que estén correlacionadas con el tratamiento y con la variable de resultado, variables rezagadas de la variable de resultado y variables

relacionadas con la ubicación geográfica, de tal forma que, para estimar el *propensity score*, se incluyan diferentes covariables que influyan en la probabilidad de recibir un crédito, dichas covariables fueron expuestas en la Tabla 4.2.

Tabla 4.4. Estimación de la probabilidad de recibir crédito mediante un probit

Crédito	Coefficiente	Sd. Error.	P>z
Tamaño	-0,011	0,0007	0.000
Productores	0,005	0,0015	0.000
Región	0,004	0,0003	0.000
Raza	-0,089	0,0009	0.000
Sexo	0,03	0,001	0.000
Jornales	0,082	0,0009	0.000
Asociado	-0,038	0,001	0.000
Tecnología	0,068	0,0011	0.000
Familia	-0,001	0,0011	0.219
Educación	0,007	0,0006	0.000
Asociación	0,08	0,0011	0.000

*Las estimaciones del probit para los demás tratamientos están en el Anexo A.
Fuente: Datos del Censo Nacional Agropecuario 2014.

Como se observa en la anterior tabla, los jefes de hogar hombres, los agricultores que pertenecen a alguna asociación, los agricultores que pagan jornales y los agricultores que utilizan alguna tecnología al momento de producir tienen mayores probabilidades de acceder a un crédito, mientras que los agricultores con cultivos asociados, los agricultores con uso de su familia en la producción y con visiones tradicionales de producción tienen menores probabilidades de recibir un crédito. Se usa los valores

estimados de estos modelos para construir las ponderaciones de acuerdo a la ecuación 4 (se realiza el mismo procedimiento para cada tratamiento).

Con el propósito de verificar si las ponderaciones que se calcularon para una estimación razonable de los ATT, primero se debe comprobar si los supuestos en los que se basa el método se cumplen. la *independencia condicional* es fundamentalmente no comprobable, pero su plausibilidad se puede considerar si hay un alto grado de equilibrio posterior al emparejamiento a través de las variables observables, como se requiere que los tratados y el control sean similares (en promedio) en relación a las variables de pretratamiento. Con el fin de demostrar si el IPW ha generado un equilibrio posterior al emparejamiento a través de covariables, se realiza una prueba de medias y varianzas de proporciones entre los tratados y no tratados para cada covariable con respecto al tratamiento, antes y después de aplicar el IPW. En la siguiente tabla se observan los resultados del tratamiento crédito y sus covariables.

Tabla 4.5. Prueba de balanceo de medias y varianzas antes y después del IPW

Covariables	Medias		Varianzas	
	Antes	Ponderada	Antes	Ponderada
Tamaño	-0,005	0,003	1,072	0,938
Tamaño # Jornales	0,181	0,002	1,293	1,024
Tamaño # Asociación	0,145	0,007	1,535	1,053
Tamaño # Sexo	0,008	0,006	1,033	1,032
productores	0,200	0,009	0,648	0,970
Región	-0,050	0,031	0,701	0,792
Región # Asociación	0,191	0,016	1,193	1,008
Raza	-0,388	-0,001	0,671	0,999
Sexo	0,125	-0,001	0,790	1,002
Jornales	0,375	0,000	1,050	1,000

Covariables	Medias		Varianzas	
	Antes	Ponderada	Antes	Ponderada
Asociado	-0,182	0,008	0,757	1,016
Asociado # Sexo	-0,147	0,009	0,767	1,018
Tecnología	0,313	-0,001	0,424	1,003
Familia	-0,111	0,012	1,045	0,973
Familia # Asociación	0,151	0,013	1,213	1,026
Educación	0,087	-0,014	0,809	0,829
Asociación	0,228	0,008	1,260	1,006

*Las pruebas de balanceo de los demás tratamientos se encuentran en el anexo B.

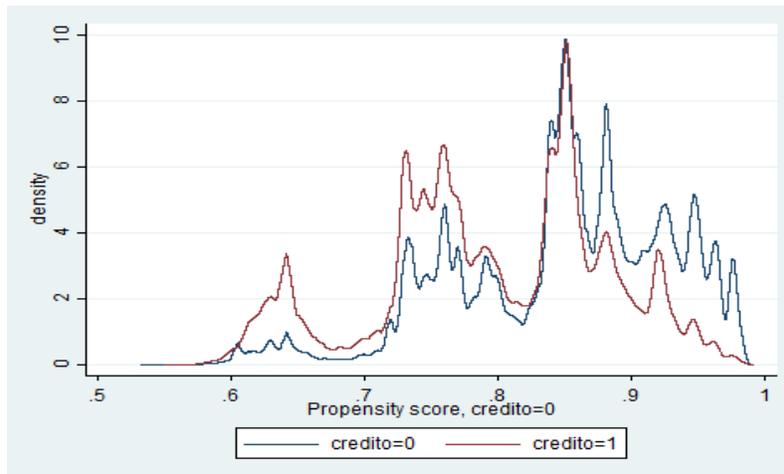
**Las variables con el símbolo # indican interacción entre las covariables.

Fuente: Datos del Censo Nacional Agropecuario 2014

El resultado de la anterior tabla indica que, luego de aplicar el IPW, las diferencias en las medias en las covariables ponderadas son menores y que las ratios de varianza son más cercanas a uno, lo cual indica que hay un alto balance post emparejamiento en las covariables.

Por último, el supuesto de *superposición*: se realiza una prueba de soporte común que establece que cada individuo tiene una probabilidad positiva de recibir cada nivel del tratamiento. Dichas probabilidades son plasmadas en trazos de densidades estimadas de la probabilidad de obtener cada nivel de tratamiento. La superposición entre tratados y no tratados (figura 4.1): se observa que existe superposición entre los distintos grupos, por lo que se llega a la conclusión que sí hay *superposición*.

Figura 4.1 . Prueba de superposición o soporte común



*Las figuras de soporte común de los demás tratamientos se encuentran en el anexo C.
Fuente: Datos del Censo Nacional Agropecuario 2014

Capítulo 5

Resultados

5.1. Impacto del crédito sobre la productividad

La Tabla 5.1 muestra el efecto de los tratamientos crédito, solo crédito y crédito + asesoría estimados por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), Narrowing Down e Inverse Probability Weigh (IPW). Los resultados indican que el crédito causa un impacto negativo sobre la productividad; es decir, los datos revelan que la financiación no está generando resultados positivos en el mejoramiento productivo de los agricultores en Colombia. Adicionalmente, los resultados revelan que existen pequeñas diferencias en las estimaciones del MCO y IPW, indicando que las estimaciones hechas por el MCO están sobreestimadas por la autoselección de los productores.

Tabla 5.1. Resultados de la estimación del crédito sobre la productividad por MCO, inverse probability weight (IPW) y Narrowing down (ND)

<i>Tratamientos</i>	<i>MCO</i>	<i>ND</i>	<i>IPW</i>
Crédito	-0,035*** (0,002)	-0,029*** (0,008)	-0,027*** (0,003)
Solo crédito	-0,174*** (0,003)	-0,179*** (0,010)	-0,170*** (0,003)
Crédito + Asesoría	0,031*** (0,004)	0,0414** (0,014)	0,043*** (0,004)

Fuente: Datos del Censo Nacional Agropecuario 2014

Como se manifestó en el marco teórico, la efectividad del crédito puede verse afectada por el uso que se le da a los recursos financieros. En Colombia los agricultores utilizan el crédito principalmente para el pago de insumos, mano de obra y otros destinos (81,6%), mientras que los rubros para mejorar la productividad del cultivo, como adquisición de maquinaria, instalaciones y procesos postcosecha, sólo llega al 18,4% (figura 1.4.). Lo anterior indica que el crédito se está utilizando para pagar la producción y los gastos de la unidad productiva, razón por la cual el efecto del crédito es negativo.

Cabe aclarar que el impacto negativo del crédito sobre la productividad puede ser consecuencia de que algunos agricultores aún estén sembrando los cultivos, con lo cual, lógicamente, no tendrían producción y su rendimiento caería, por lo que se requiere analizarlos en el futuro, pues es posible que el efecto del crédito sobre la productividad por hectárea sea positivo cuando se cosechen los cultivos, es decir, el efecto negativo del crédito puede ser explicado por el retardo temporal en la producción.

En consecuencia, los resultados contradicen la hipótesis 1 ya que los créditos están generando detrimentos en la productividad por hectárea de los beneficiarios. Este fenómeno puede resultar de diversos factores. En primer lugar, es posible que los créditos contribuyan negativamente a la productividad si éstos se destinan a satisfacer necesidades de consumo en lugar de productivas. En segundo lugar, aunque los créditos se destinen a la adquisición de mejores tecnologías, si los agricultores no disponen de los conocimientos o activos complementarios necesarios no es de esperar que la adquisición tecnológica influya positivamente en la productividad. En tercer lugar, podría ocurrir que los montos de los créditos sean insuficientes como para generar un impacto real en la producción y por último es necesario considerar el retardo temporal en la producción agrícola.

Sin embargo, los resultados de la Tabla 5.1. también indican que aquellos agricultores que además de créditos recibieron asesorías técnicas, el crédito causó un impacto positivo en la productividad por hectárea. Tal y como se indicó, estas asesorías constan de conocimientos productivos, ambientales, de gestión, administrativos y financieros que ayudan al agricultor a planificar y ordenar su producción para una mayor eficiencia productiva; mejorando así la efectividad del crédito. Las asesorías de gestión orientan al agricultor en la toma de decisiones de inversión y en la organización de todas las etapas productivas. En las asesorías los agricultores reciben información para mejorar la calidad de los procesos, desde la planificación del cultivo hasta el transporte del producto final. Además, suministran conocimientos para la utilización de tecnologías e instalaciones de cultivo cada más eficientes, por lo que es de esperar que aquellos agricultores con asesorías productivas mejoren la distribución de los recursos para lograr una mayor eficiencia. Nuestros resultados indican que las asesorías técnicas tienen un rol fundamental en la efectividad del crédito de cara la mejora productiva, dado que los agricultores que recibieron crédito y no participaron en una asesoría tuvieron un impacto negativo, mientras que el impacto es positivo para aquellos que además participaron en asesorías productivas.

5.2. Impacto del crédito sobre la productividad en función de las características de los productores

Tal y como se discutió en el marco teórico, las características de los agricultores influyen en la efectividad del crédito y de las capacitaciones sobre la productividad, debido a que unos agricultores, normalmente aquellos de índole empresarial, son más propensos a utilizar los créditos en inversiones que mejoran la productividad. Además, éstos tienden a recibir mayores cantidades de dinero, conocen las tecnologías más avanzadas y disponen de mayores activos complementarios. En este sentido, la Tabla 5.2. muestra que existen diferencias significativas entre los distintos tipos de productores, especialmente entre los grandes productores y el resto; esto es así dado que nuestros resultados indican que los créditos en los grandes productores tienen un impacto positivo en la productividad, mientras que el efecto del crédito en los demás productores tiene un efecto negativo. Los grandes productores son agricultores empresariales que buscan mejoras productivas para aumentar los beneficios debido a que siguen una lógica capitalista de maximización de beneficios; asimismo, aprovechan los conocimientos y activos complementarios con lo que cuentan son capaces de utilizar de forma adecuada el crédito para mejorar el rendimiento agrícola. Además, los grandes productores, al ser propietarios de mayor cantidad de tierra, pueden respaldar los créditos, con lo cual pueden acceder a mayores cantidades de dinero de los créditos, por lo que pueden tener un impacto mayor en la productividad comparado con los créditos de menor cuantía.

Tabla 5.2. Resultados de la estimación del crédito sobre la productividad por MCO, IPW y Narrowing down diferenciado por características del productor

<i>Tratamientos</i>	<i>Campesino</i>			<i>Pequeño productor</i>			<i>Gran productor</i>		
<i>Método</i>	MCO	ND	IPW	MCO	ND	IPW	MCO	ND	IPW
<i>Crédito</i>	0,001 (0,000)	-0,076** (0,032)	-0,059*** (0,010)	-0.038*** (0.002)	-0,236*** (0,010)	-0,038*** (0,003)	0.072*** (0.015)	0,183*** (0,057)	0,102*** (0,015)
<i>Solo crédito</i>	-0.179*** (0.010)	-0,188*** (0,039)	-0,136*** (0,012)	-0,170*** (0,003)	-0,236*** (0,010)	-0,173*** (0,004)	-0,015 (0,023)	0,108** (0,039)	0,008** (0,024)
<i>Crédito + asesoría</i>	0.328*** (0.016)	0,275*** (0,061)	0,376*** (0,018)	0,005 (0,004)	0,013** (0,004)	0,009*** (0,003)	0,194*** (0,021)	0,327*** (0,069)	0,243*** (0,019)

Fuente: Datos del Censo Nacional Agropecuario 2014

Por su parte, los pequeños productores y campesinos tienen limitaciones que condicionan la efectividad del crédito, debido a que carecen de los factores necesarios para obtener mayores beneficios como es el caso de conocimientos técnicos, información del mercado, acceso a tierras, experiencia, poder de negociación y organización (Hazell et al. 2010). Igualmente, los pequeños productores y campesinos son más propensos a destinar recursos del crédito a gastos de la unidad familiar, lo que reduce la eficiencia del crédito. Además, al ser propietarios de pequeñas parcelas de tierra, los pequeños productores no tienen un respaldo financiero para las instituciones que otorgan crédito, por lo que son agentes económicos de mayor riesgo que aquellos agricultores con más respaldo. Al respecto, Hazell et al. (2010) afirman lo siguiente:

El mercado de crédito suele excluir a los pequeños productores debido a los costos de transacción relativos a la prestación de los servicios financieros en zonas rurales. La precaria infraestructura, los problemas de selección adversa y los pocos incentivos a tomar la tierra de un pequeño agricultor como garantía de créditos reflejan algunas de las dificultades (Hazell et al. 2010, 1352).

Con lo anterior se evidencia que los pequeños agricultores acceden a menores cantidades de dinero a través de los créditos, por lo que el efecto del mismo en la producción se ve limitado por el acceso a créditos de menor cuantía. Por otro lado, los pequeños productores y campesinos carecen de los conocimientos necesarios para elegir la tecnología más efectiva para el cultivo y para hacer un uso adecuado de la misma, razón por la cual, en muchas ocasiones se adoptan tecnologías, aunque no incrementan la productividad.

No obstante, nuestros resultados también sugieren que las limitaciones en la efectividad del crédito en los pequeños productores y en los campesinos son superadas cuando éstos reciben asesorías productivas, dado que en las asesorías se suministran información y conocimientos que eliminan los limitantes a los cuales se enfrentan los agricultores a la hora de hacer un uso efectivo de las nuevas tecnologías, dado que el efecto del crédito sobre la productividad en los pequeños productores y campesinos es positivo cuando reciben asesoría. Por esta razón las capacitaciones para los pequeños productores y los de índole campesina son trascendentales, dado que les permiten mejorar sus condiciones productivas al darle un uso apropiado a los recursos financieros y a las nuevas tecnologías.

Adicionalmente, nuestros resultados indican que la participación en cursos de formación y asistencia técnica, de todos los actores del sector agropecuario, mejoraron la efectividad del crédito en la productividad, debido a que son actividades que se realizan en el territorio con el fin de suministrar información y conocimientos que respondan a las necesidades y demandas de los agricultores.

Con lo anterior se verifica la hipótesis 2, dado que se evidenció que las capacitaciones tienen un impacto importante en todos los agricultores; de hecho, los agricultores que recibieron capacitaciones presentaron una mejor utilización de los créditos que aquellos productores que no recibieron capacitaciones.

Finalmente, la hipótesis 3 se cumple satisfactoriamente dado que se verifica que las características de los agricultores influyen en la efectividad del crédito sobre la productividad, especialmente en los agricultores campesinos, los cuales al recibir asesorías potencian el efecto que tienen los créditos en la productividad. Dicha situación es explicada porque los campesinos, en comparación con otros productores, tienen un menor nivel de educación, por lo que, a medida que reciben conocimientos, pueden aprovechar de forma eficiente los activos complementarios y potenciar su producción.

Conclusiones

A través de datos provenientes del Censo Nacional Agropecuario del 2013, el presente trabajo analiza el efecto que tienen los créditos agrícolas en la productividad de la tierra de los agricultores colombianos. Además, se analizan si existen diferencias, en relación a la efectividad de los créditos, en función de la participación en asesorías técnicas y en función del tipo de agricultor que percibe el crédito (campesinos, pequeños y grandes). Debido a que los créditos agrícolas no se otorgan aleatoriamente entre productores, para estimar el impacto del crédito se recurre a dos metodologías de evaluación de impacto: IPW y estrechamiento del grupo de control. Es necesario aclarar que el modelo se basa en un supuesto fuerte sobre la distribución de las características de los agricultores en variables observadas como en no observadas; sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación están soportados por la literatura existente y se cumplieron con los balances en las covariables, por lo que el supuesto de que las variables no observables también estén balanceadas es razonable.

Los resultados indican que los créditos tienen un efecto negativo en la productividad por hectárea, lo que sugiere que en Colombia no existe una apropiada utilización de los créditos agrícolas. No obstante, el efecto del crédito se torna positivo si los agricultores participaron en cursos de capacitación. Esto indica que las capacitaciones agrícolas permiten que los productores hagan una mejor utilización de los créditos.

Con respecto a la efectividad del crédito en función del tipo de agricultor, nuestros resultados indican que los grandes productores hacen uso más adecuado de los créditos, probablemente debido a que poseen conocimientos y activos complementarios que les permiten hacer un mejor uso de las nuevas tecnologías agrícolas. De hecho, nuestros resultados muestran que en el caso de los grandes productores el efecto del crédito es positivo incluso cuando éstos no han participado en asesorías productivas. En contraposición, los campesinos y pequeños productores que no han participado en asesorías presentan un efecto negativo del crédito, aunque el efecto se torna positivo cuando estos participan en las asesorías, especialmente en el caso de los productores campesinos.

Los resultados de la presente investigación tienen claras implicaciones de cara al establecimiento de políticas agrarias, puesto que indican que el acceso a conocimientos tecnológicos y activos complementarios resultan fundamentales para que los agricultores de los países en desarrollo hagan un

uso del crédito de manera tal que mejore sus niveles productivos; aspecto que es especialmente relevante para los productores de índole campesina. A su vez, también resultaría recomendable que se estableciesen políticas de créditos focalizados para que los campesinos y pequeños productores, que son la mayoría, sean capaces de aprovechar estos créditos para mejorar la productividad, a través de la exigencia de formación o su utilización para compra de maquinaria.

Dichas políticas están relacionadas con los títulos en la propiedad de la tierra, las asimetrías en la información tecnológica y que los productores tengan mayores garantías al momento de solicitar créditos, para que los campesinos puedan tener acceso a créditos de mayor cuantía.

Finalmente, resulta pertinente indicar que el estudio de los montos, la reiteración de los créditos y la existencia de retardos en el efecto que tienen los créditos en la productividad constituyen las principales limitantes de esta investigación.

Anexos

A. Estimación de los probit de todos los tratamientos a nivel general, pequeños productores y grandes productores

Variables	Crédito			Solo crédito			Crédito + asesoría		
	Coef	Sd	P>z	Coef	Sd	P>z	Coef	Sd	P>z
Tamaño	-0,011	0,001	0,000	-0,014	0,001	0,000	-0,002	0,000	0,002
Productores	0,006	0,002	0,000	0,001	0,002	0,692	0,018	0,001	0,000
Región	0,005	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000
Raza	-0,089	0,001	0,000	-0,086	0,001	0,000	-0,045	0,001	0,000
Sexo	0,031	0,001	0,000	0,031	0,001	0,000	0,014	0,001	0,000
Jornales	0,083	0,001	0,000	0,072	0,001	0,000	0,036	0,001	0,000
Asociado	-0,039	0,001	0,000	-0,048	0,001	0,000	-0,007	0,001	0,000
Tecnología	0,069	0,001	0,000	0,062	0,001	0,000	0,037	0,001	0,000
Familia	-0,001	0,001	0,225	0,015	0,001	0,000	-0,020	0,001	0,000
Educación	0,008	0,001	0,000	0,012	0,001	0,000	0,005	0,000	0,000
Asociación	0,080	0,001	0,000	0,064	0,001	0,000	0,185	0,002	0,000

- Campesino

Variables	Crédito			Solo crédito			Crédito + asesoría		
	Coeficiente	Sd	P>z	Coef	Sd	P>z	Coef	Sd	P>z
Tamaño	-0,084	0,003	0	-0,093	0,003	0,000	-0,014	0,001	0,000
<i>Región</i>	-0,013	0,001	0,000	-0,012	0,001	0,000	-0,002	0,000	0,000
<i>Raza</i>	0,002	0,002	0,306	-0,001	0,002	0,787	0,001	0,001	0,460
<i>Sexo</i>	0,019	0,002	0,000	0,017	0,002	0,000	0,007	0,001	0,000
<i>Jornales</i>	0,051	0,002	0,000	0,046	0,002	0,000	0,017	0,001	0,000
<i>Asociado</i>	-0,052	0,002	0,000	-0,051	0,002	0,000	-0,008	0,001	0,000
<i>Tecnología</i>	0,063	0,002	0,000	0,054	0,002	0,000	0,018	0,001	0,000
<i>Familia</i>	-0,020	0,003	0,000	-0,016	0,003	0,000	-0,010	0,001	0,000
<i>Educación</i>	0,015	0,001	0,000	0,015	0,001	0,000	0,006	0,000	0,000
<i>Asociación</i>	0,028	0,002	0,000	0,011	0,002	0,000	0,069	0,002	0,000

- Pequeño productor

Variables	Crédito			Solo crédito			Crédito + asesoría		
	Coef	Sd	P>z	Coef	Sd	P>z	Coef	Sd	P>z
Tamaño	-0,006	0,001	0,000	-0,005	0,001	0,000	0,000	0,001	0,501
Región	0,008	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000
Raza	-0,104	0,001	0,000	-0,101	0,001	0,000	-0,055	0,001	0,000
Sexo	0,033	0,001	0,000	0,034	0,001	0,000	0,017	0,001	0,000
Jornales	0,088	0,001	0,000	0,077	0,001	0,000	0,041	0,001	0,000
Asociado	-0,037	0,001	0,000	-0,048	0,001	0,000	-0,007	0,001	0,000
Tecnología	0,062	0,001	0,000	0,058	0,002	0,000	0,041	0,001	0,000
Familia	0,001	0,001	0,325	0,021	0,001	0,000	-0,022	0,001	0,000
Educación	0,006	0,001	0,000	0,011	0,001	0,000	0,004	0,001	0,000
Asociación	0,092	0,001	0,000	0,082	0,002	0,000	0,216	0,002	0,000

- Gran productor

Variables	Crédito			Solo crédito			Crédito + asesoría		
	Coef	Sd	P>z	Coef	Sd	P>z	Coef	Sd	P>z
Tamaño	0,000	0,013	0,997	-0,032	0,013	0,015	0,036	0,012	0,003
Región	0,005	0,005	0,314	0,005	0,004	0,234	0,012	0,005	0,025
Raza	-0,092	0,017	0,000	-0,055	0,014	0,002	-0,088	0,013	0,000
Sexo	0,025	0,019	0,210	0,046	0,015	0,011	0,004	0,019	0,822
Jornales	0,094	0,013	0,000	0,061	0,013	0,000	0,083	0,014	0,000
Asociado	0,046	0,030	0,094	0,071	0,031	0,006	0,001	0,030	0,982
Tecnología	0,112	0,034	0,050	0,078	0,017	0,044	0,070	0,034	0,211
Familia	-0,105	0,016	0,000	-0,035	0,014	0,016	-0,146	0,017	0,000
Educación	0,000	0,008	0,976	0,011	0,008	0,190	0,003	0,008	0,713
Asociación	0,226	0,020	0,000	0,081	0,023	0,000	0,340	0,026	0,000

Fuente: Datos del Censo Nacional Agropecuario 2014

B. Test de balance para campesinos, pequeño productor y gran productor

- Campesinos

Variables	Sólo crédito				Crédito				Crédito+ asesoría			
	Media		Varianza		Media		Varianza		Media		Varianza	
	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado
Jornales	0,650	0,101	0,849	0,920	0,625	0,060	0,867	0,952	0,624	0,064	0,867	0,949
Asociado	-0,471	-0,035	0,301	0,875	-0,434	-0,028	0,351	0,907	-0,450	-0,028	0,330	0,902
Tecnología	0,641	0,025	0,269	0,915	0,665	0,010	0,242	0,961	0,665	0,012	0,241	0,955
Familia	-0,244	0,031	1,263	0,906	-0,294	0,047	1,354	0,909	-0,263	0,039	1,281	0,893
Educación	-0,123	-0,023	0,321	0,772	-0,091	-0,017	0,473	0,851	-0,140	-0,013	0,246	0,846
Tamaño	-0,229	-0,199	0,849	1,675	-0,171	-0,153	0,837	1,196	-0,187	-0,170	0,832	1,413
Tamaño# Asociado	-0,257	-0,019	0,599	1,101	-0,238	-0,017	0,617	1,048	-0,255	-0,019	0,581	1,066
Región	0,168	0,037	0,179	0,516	0,119	0,028	0,218	0,612	0,121	0,061	0,189	0,582
Región# Asociación												

0	0,332	0,075	0,663	0,877	0,153	0,077	0,783	0,920	0,199	0,102	0,753	0,911
1	-0,107	-0,035	1,047	0,994	0,062	-0,049	1,221	0,977	0,013	-0,062	1,139	0,974
Región# Asociación	0,389	0,081	0,343	0,717	0,316	0,064	0,395	0,789	0,341	0,093	0,345	0,774
Asociación	-0,252	-0,053	0,774	0,934	-0,054	-0,061	0,959	0,954	-0,095	-0,079	0,925	0,936

- Pequeños productores

Variables	Sólo crédito				Crédito				Crédito+ asesoría			
	Media		Varianza		Media		Varianza		Media		Varianza	
	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado
Jornales	0,400	-0,012	1,233	0,999	0,427	-0,011	1,236	0,999	0,580	0,008	1,224	0,998
Asociado	-0,496	-0,008	0,695	0,990	-0,426	-0,001	0,756	0,999	-0,086	0,012	0,977	1,005
Tecnología	0,376	-0,006	0,694	1,009	0,417	-0,007	0,653	1,011	0,668	0,001	0,391	0,997
Familia	-0,312	0,028	1,713	0,986	-0,300	0,030	1,672	0,980	-0,233	0,008	1,441	0,984

Educación	0,055	0,001	1,325	1,004	0,054	0,003	1,321	1,013	0,051	0,013	1,305	1,068
Tamaño	-0,148	-0,031	1,038	1,005	-0,175	-0,032	0,922	1,800	-0,373	-0,028	0,263	1,397
Tamaño # Asociado	-0,436	-0,014	0,355	1,188	-0,398	-0,011	0,379	1,158	-0,205	0,000	0,485	1,132
Tamaño # Sexo	-0,223	-0,010	0,898	1,231	-0,235	-0,009	0,840	1,197	-0,311	-0,017	0,518	1,027
Tamaño# Región	-0,505	0,027	0,315	0,889	-0,481	0,033	0,324	0,892	-0,354	0,043	0,366	0,806
Región# Asociación												
0	-0,202	0,030	0,516	0,981	-0,266	0,024	0,547	1,008	-0,622	-0,007	0,601	1,082
1	-0,215	-0,017	0,506	1,070	-0,095	-0,003	0,653	1,063	0,456	0,045	1,107	0,985
Región# Educación	-0,418	0,020	0,518	1,049	-0,394	0,024	0,529	1,057	-0,268	0,040	0,574	1,018
Asociación	-0,114	-0,022	0,874	0,972	0,008	-0,015	1,008	0,985	0,620	0,020	1,251	0,995

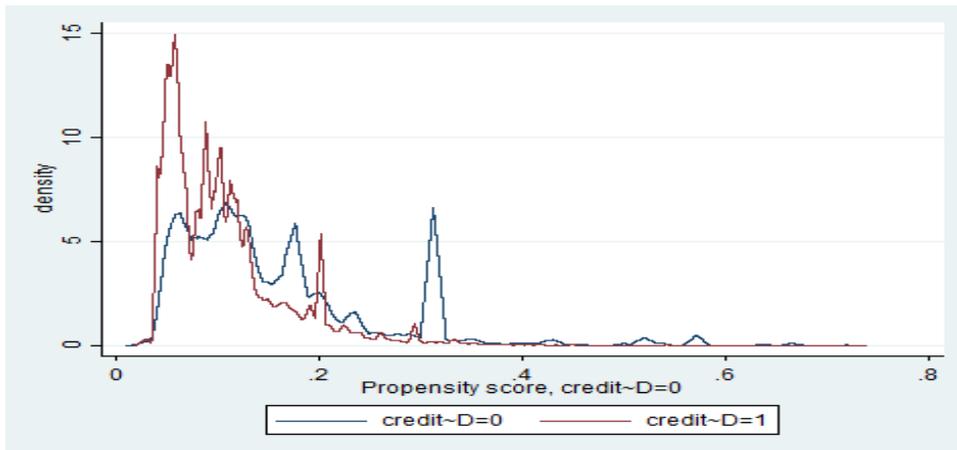
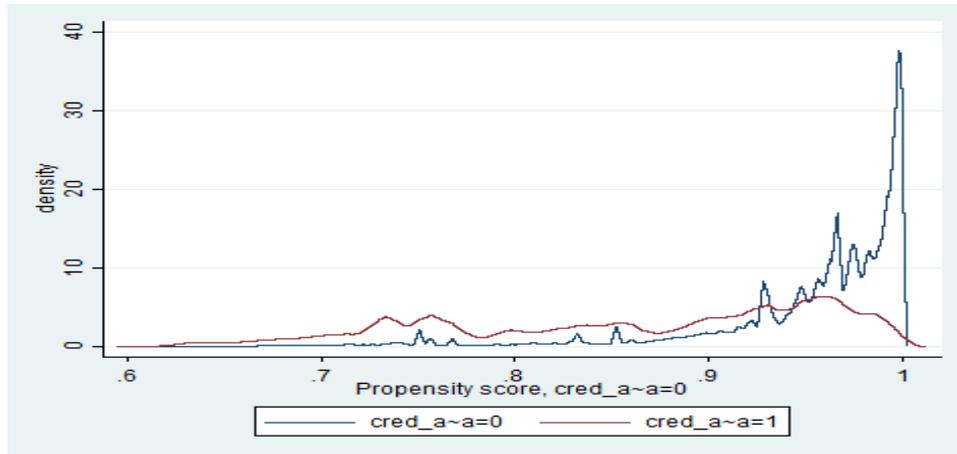
- Grandes productores

Variables	Sólo crédito				Crédito				Crédito+ asesoría			
	Media		Varianza		Media		Varianza		Media		Varianza	
	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado	Antes	Ponderado
Jornales	0,346	0,007	1,044	0,998	0,368	0,011	1,039	0,997	0,434	0,010	1,018	0,996
Asociado	-0,244	-0,002	0,716	0,996	-0,207	0,000	0,762	1,000	-0,101	-0,017	0,890	0,978
Tecnología	0,218	0,002	0,476	0,991	0,235	0,001	0,441	0,994	0,287	0,011	0,334	0,945
Familia	-0,078	0,004	1,031	0,987	-0,125	0,005	1,064	0,986	-0,266	0,004	1,135	0,991
Educación	0,027	-0,002	1,175	0,991	0,030	-0,006	1,197	0,965	0,040	-0,013	1,264	0,934
Tamaño	0,059	0,004	0,773	0,981	0,000	-0,001	1,000	1,004	0,144	0,009	1,890	1,071
Tamaño# Asociado	-0,242	-0,002	0,694	0,997	-0,207	0,001	0,740	1,001	-0,051	-0,016	0,963	0,947
Tamaño# Sexo	0,140	0,001	0,796	0,998	0,107	-0,002	0,845	1,004	0,132	0,000	1,387	0,981
Región	-0,276	0,016	0,547	0,976	-0,210	0,024	0,552	0,974	-0,012	0,016	0,524	0,927

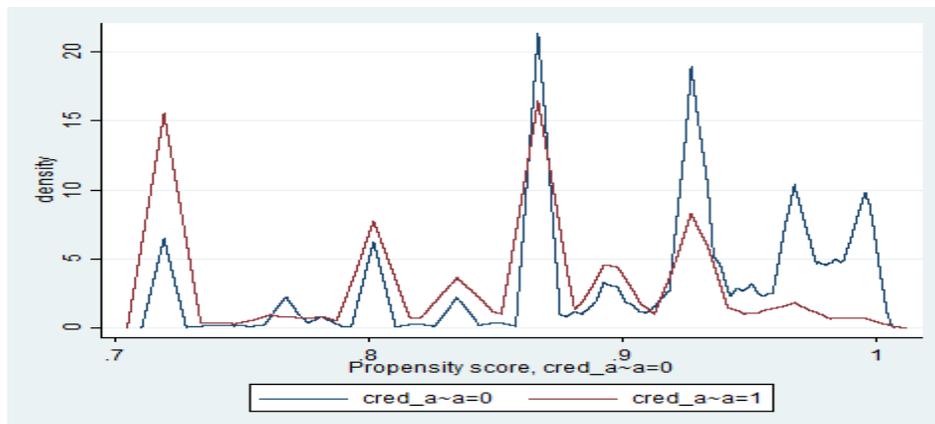
Región#												
Asociación												
0	-0,148	0,013	0,736	0,992	-0,227	0,010	0,789	1,006	-0,460	-0,001	0,880	0,999
1	-0,044	-0,003	0,822	1,038	0,135	0,006	1,087	1,040	0,608	0,012	1,494	1,019
Región#												
Educación												
	-0,203	0,012	0,741	1,013	-0,131	0,019	0,738	1,015	0,087	0,017	0,674	0,992
Asociación												
	-0,008	-0,006	0,988	0,991	0,180	0,003	1,224	1,002	0,712	0,010	1,456	0,998

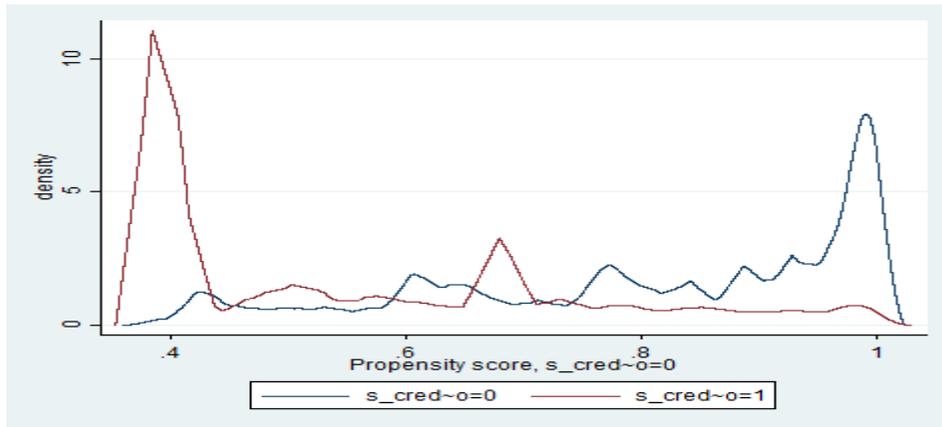
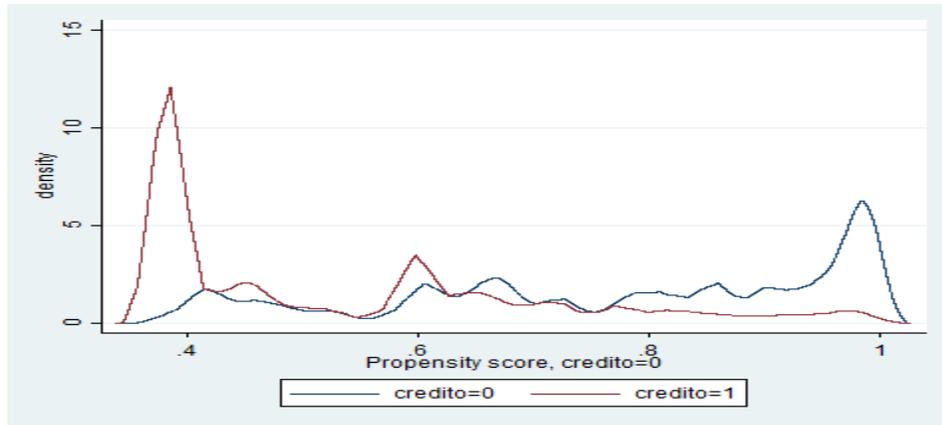
Fuente: Datos del Censo Nacional Agropecuario 2014

C. Test de superposición a nivel general, campesinos, pequeños productores y grandes productores

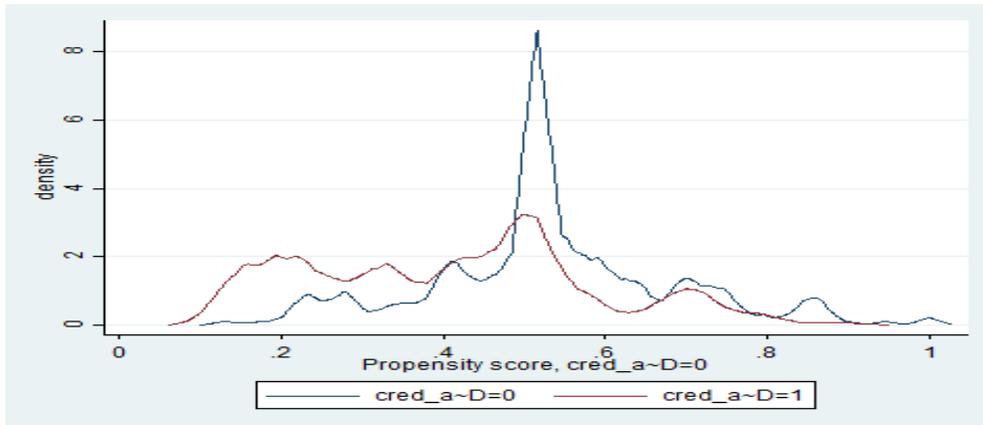


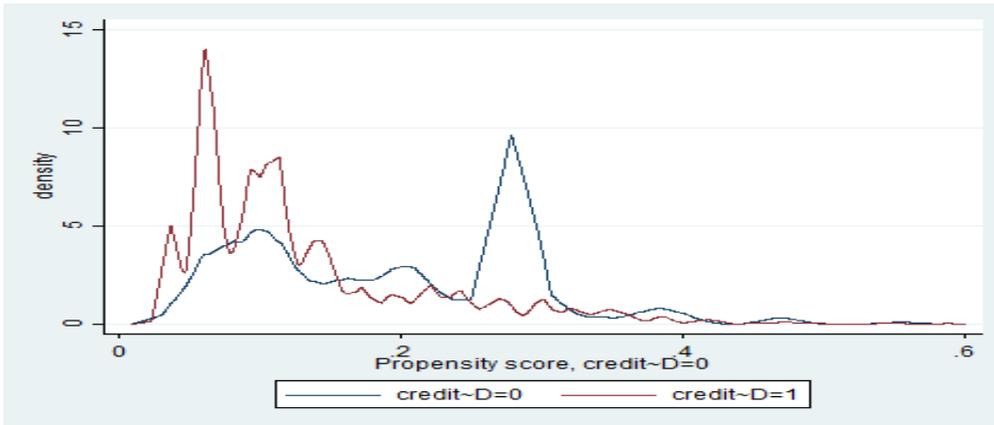
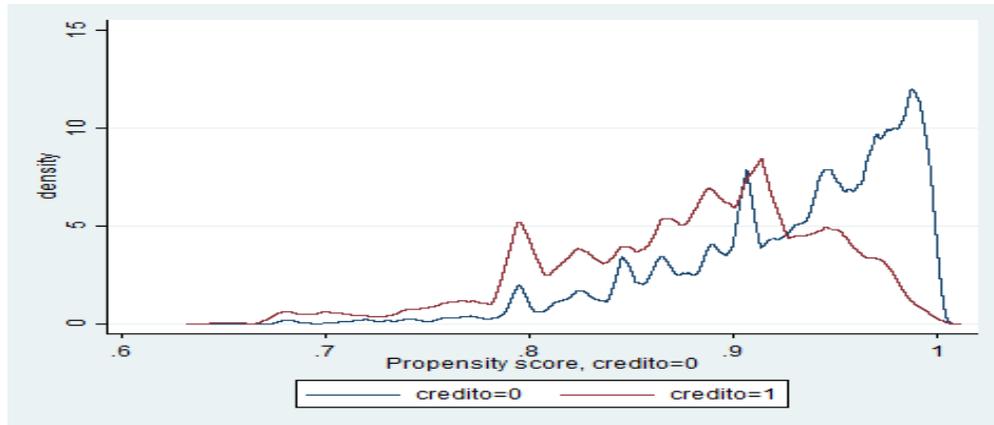
- Campesino



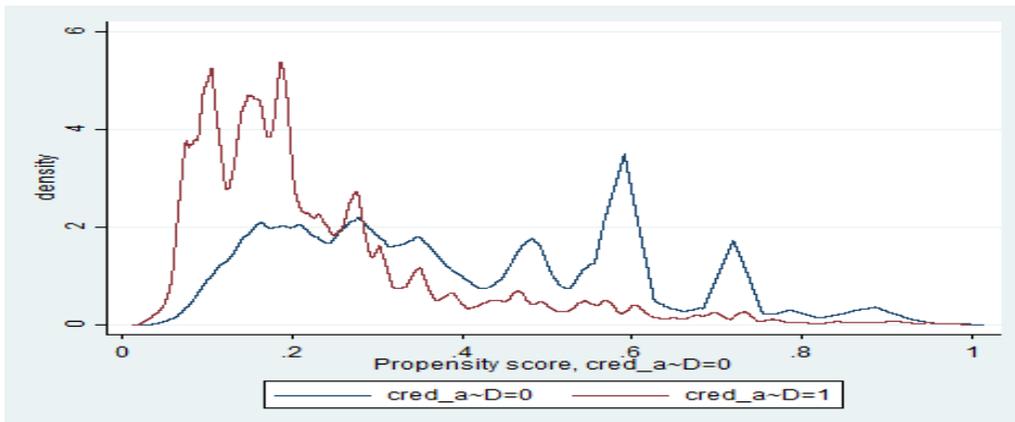


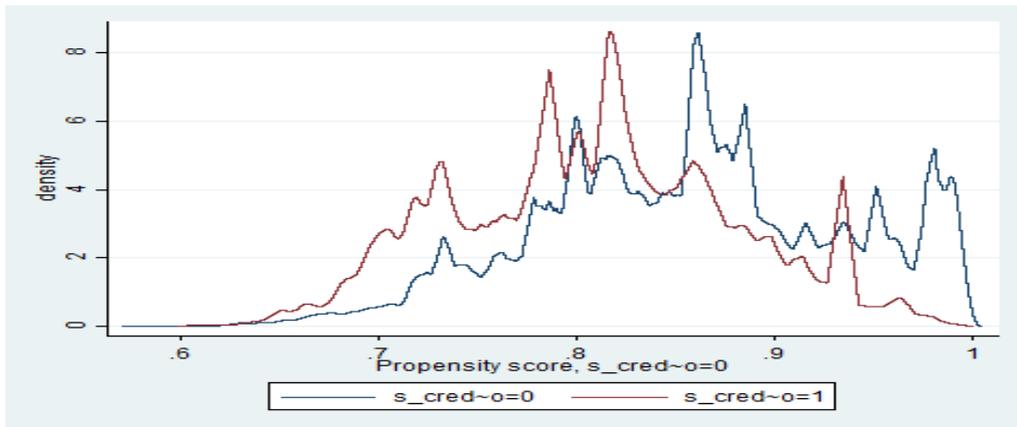
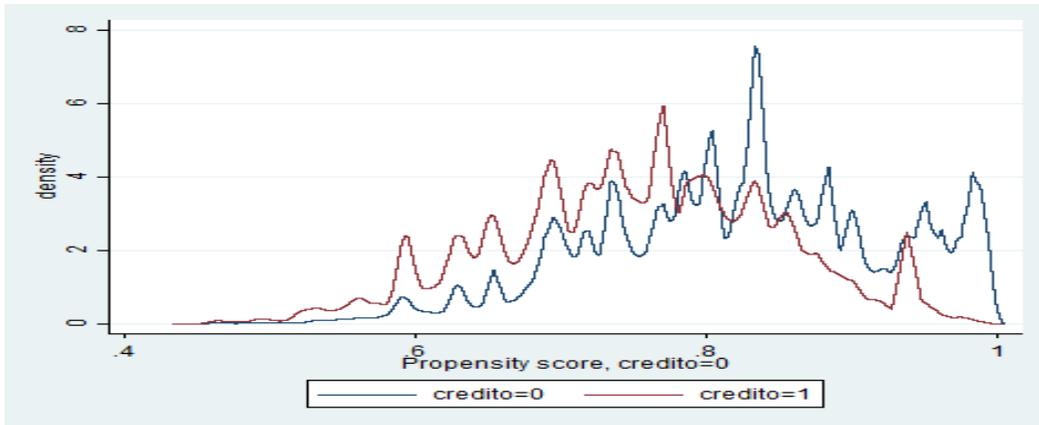
- Pequeño productor





- Gran productor





Fuente: Datos del Censo Nacional Agropecuario 2014

Lista de referencias

- Akudugu, Mamudu, Emilia Guo y Samuel Kwesi. 2012. "Adoption of Modern Agricultural Production Technologies by Farm Households in Ghana : What Factors Influence their Decisions ?" *Biology, agriculture and helathcare* 2: 1-14.
- Auty, R. M. 1993. *Sustaining Development in mineral economies, The resource curse thesis*. Londres: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Awotide, B A, T Abdoulaye, A Alene y V M Manyong. 2015. "Impact of Access to Credit on Agricultural Productivity : Evidence from Smallholder Cassava Farmers in Nigeria", 1-34.
- Banco Mundial. 2009. "La agricultura, motor del crecimiento y de la reducción de la pobreza".
- Bashir, M K, Mehmood Yasir y Hassan Sarfraz. 2010. "Impact of agricultural credit on productivity of wheat crop: evidence from Lahore, Punjab, Pakistan". *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* 47 (4): 405-9.
- Berhane, Guush y Cornelis Gardebroek. 2012. "Assessing the Long-term Impact of Microcredit on Rural Poverty : Does the Timing and Length of Participation".
- Bhatta, Gunakar. 2014. "Agricultural Credit and Its Impact on Farm Productivity : a Case Study of Kailali District".
- BID. 2010. *La era de la productividad*. Editado por Carmen Pagés.
- . 2017. "Financiamiento del sector agroalimentario y desarrollo rural".
- Carter, Michael R. 1989. "The impact of credit on peasant productivity and differentiation in Nicaragua". *Journal of Development Economics* 31 (1): 13-36. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(89\)90029-1](https://doi.org/10.1016/0304-3878(89)90029-1).
- CEPAL. 1981. *Economía campesina y agricultura empresarial: tipología de productores del agro mexicano*.
- Ciaian, Pavel, Jan Falkowski y D'Artis Kancs. 2012. "Access to credit , factor allocation and farm productivity Evidence from the CEE transition economies". <https://doi.org/10.1108/00021461211222114>.
- Cole, Shawn y Fernando Nilesh. 2014. "The Value of Advice : Evidence from the Adoption of Agricultural Practices". *Harvard Business School*.
- CRECE. 2006. *Pobreza rural: diagnóstico y evaluación de las políticas nacionales*. Manizales, Colombia.
- Deininger, Klaus, Raffaella Castagnini y María Gonzáles. 2003. "Reforma agraria y mercados de tierra en Colombia : los impactos en la equidad y eficiencia". *Planeación y desarrollo* 2: 213-47.
- Développement international Desjardins. 2015. "Financiamiento agrícola".

- Dong, Fengxia, Allen Featherstone y Jing Liu. 2010. "Effects of Credit Constraints on Productivity and Rural Household Income in China".
- FAO. 2012. "La contribución del crecimiento agrícola a la reducción de la pobreza, el hambre y la malnutrición".
- Feder, Gershon, Lawrence Lau, Justin Lin y Xiaopeng Luo. 1990a. "Credit Relationship Agriculture : Productivity The Disequilibrium". *American Journal of Agricultural Economics* 72 (5): 1151-57. <https://doi.org/10.2307/1242524>.
- . 1990b. "The Determinants of Farm Investment and Residential Construction in Post-Reform China".
- FINAGRO. 2014. "Sistema Nacional de Crédito Agropecuario". *Departamento Nacional de Planeación-DNP*, 63.
- Foltz, Jeremy D. 2004. "Credit market access and profitability in Tunisian agriculture". *Agricultural Economics* 30 (3): 229-40. <https://doi.org/10.1016/j.agecon.2002.12.003>.
- García, Nidia, Andrea Grifoni y Juan López. 2013. *La educación financiera en América Latina y el Caribe. Situación actual y perspectivas*. Banco de Desarrollo de América Latina. Vol. 12.
- González, Carlos. 2011. *Texto Básico de Economía Agrícola: Su importancia para el desarrollo local sostenible*.
- Hazell, Peter, Colin Poulton, Steve Wiggins y Andrew Dorward. 2010. "The Future of Small Farms: Trajectories and Policy Priorities". *World Development* 38 (10): 1349-61. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.06.012>.
- Hernández, Carmen y Urriola, Rafael. 1993. *Los pequeños productores agropecuarios y la apertura comercial*.
- Hirano, Keisuke, Guido Imbens y Geert Ridder. 2003. "Efficient estimation of average treatment effects using the estimated propensity score". *Econometrica* 71 (4): 1161-89.
- Ibrahim, Abdelateif Hassan y Siegfried Bauer. 2013. "Access to Micro credit and its Impact on Farm Profit among Rural Farmers in Dryland of Sudan". *Global Advance Research Journal of Agricultural Science* 2 (3): 88-102.
- Jack, Kelsey. 2013. "Market inefficiencies and the adoption of agricultural technologies in developing countries". *Agricultural Technology Adoption Initiative*, 1-69.
- Kalmanovitz, Salomón. 1982. *El desarrollo de la agricultura en Colombia*. 2.^a ed. Bogotá: Carlos Valencia editores.
- López, César, Lina Salazar y Carmine De salvo. 2017. *Gasto público, evaluaciones de impacto y*

- productividad agrícola: Resumen de evidencias de América-Latina y el Caribe*. BID.
- Lozano, Ignacio y Juan Camilo Restrepo. 2015. "El papel de la infraestructura rural en el desarrollo agrícola de Colombia". *Borradores de Economía* 904 (1): 40.
<http://www.banrep.gov.co/es/borrador-904>.
- Maestu, Josefina. 2014. "El acceso al agua y la energía, condición básica para superar la pobreza". *Oficina de la ONU*.
- Maletta, Hector. 2011. "Tendencias y perspectivas de la Agricultura Familiar en América Latina". Santiago de Chile.
- Marulanda, B., M. Paredes y L. Fajury. 2010. *Acceso a servicios financieros en Colombia: retos para el siguiente cuatrenio*. Bogotá: FEDESARROLLO.
- Méndez, Luis Alberto y Alejandro Gutiérrez. 2006. "Paradigmas del mercado financiero rural en países en desarrollo Agroalimentaria". *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal* 12: 21-41. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199216578002>.
- Molina, Elda y Ernesto Victorero. 2015. *La agricultura en países subdesarrollados. Particularidades de su financiamiento*.
- Naime de Velásquez, Ingrid, Miguel Botini y Carlos Monroy. 2010. "Estrategias para el mejoramiento de la productividad", 1-10.
- Nguyen, Cuong H. 2007. "Determinants of credit participation and its impact on household consumption: Evidence from rural Vietnam". *Center for Economic Reform and Transformation* 03 (May 2006): 1-19. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1095719>.
- Nosiru, Marcus. 2010. "Microcredits and Agricultural Productivity in Ogun State , Nigeria". *World Journal of Agricultural Sciences* 6 (3): 290-96.
- OECD. 2014. "Perspectives on Global Development 2014".
- Olinto, Pedro y Michael Carter. 2003. "Getting institutions "Right" for whom? Credit constraints and the impact of property rights on the quantity and composition of investment". *American agricultural economics association* 85: 173-86.
- Oosterbeek, Hessel y Edwin Leuven. 2008. "An alternative approach to estimate the wage returns to private-sector training". *Applied econometrics* 47 (4): 423-34. <https://doi.org/10.1002/jae>.
- Perfetti, Juan José, Antonio Hernández, Álvaro Balcázar y José Leibovich. 2013. *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*. 1.^a ed. Bogotá: FEDESARROLLO.
- Petrick, Martin. 2004. "A microeconomic analysis of credit rationing in the Polish farm sector". *European review of agricultural economics* 31 (1): 77-101.

- PNUD. 2018. "Colombia en Breve". 2018. 2018.
- Revista Dinero. 2018. "Los 10 países más ricos del mundo... y los 10 más desiguales", 2018.
- Rivera, Rigoberto. 1989. *Estructura Agraria y Organizaciones campesinas en Chile*. Grupo de investigación agraria.
- Silva, Federico. 1962. "Credito agrícola y sistema fiscal".
- Syed, Saifullah y Masahiro Miyasako. 2013. *Promover la inversión en agricultura: a fin de aumentar la producción y la productividad*. Roma: FAO.
- Torres, Félix y Diana Rodríguez. 2015. "Adopción de tecnología en el cultivo del cacao".
- Vélez, Jaime. 1977. *Crédito rural*. Editado por Matilde De la Cruz. 1.ª ed. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Von Thunen, Johann. 1826. *isolated State*. Oxford London Edinburgh Frankfurt Pergamon Press.
- Wolf, Eric R. 1971. *Los campesinos*. Barcelona: Labor.
- Zuberi, Habib. 1989. "Production Credit Function , Institutional and Agricultural in Pakistan Development". *The pakistan development review* 28 (1): 43-55.