

Impacto del crédito sobre los productores de café en Colombia

Sector de Instituciones para
el Desarrollo

División de Conectividad,
Mercados y Finanzas

DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-544

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

Juan J. Echavarría
Mauricio Villamizar-Villegas
Daniela McAllister

Impacto del crédito sobre los productores de café en Colombia

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

Juan J. Echavarría
Mauricio Villamizar-Villegas
Daniela McAllister

Septiembre de 2017

<http://www.iadb.org>

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

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

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

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



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

Impacto del crédito sobre los productores de café en Colombia*

Juan José Echavarría Mauricio Villamizar-Villegas Daniela McAllister

Resumen

Utilizamos una extensa base de datos de panel del período 2006-2014, proveniente de múltiples fuentes de información, entre las que están el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro), el Sistema de Potenciales Beneficiarios para Programas Sociales (SISBEN) y el Sistema de Información Cafetera (SICA). Con ésta, evaluamos el impacto del crédito en el sector cafetero, considerando dos conjuntos de variables de resultado: de la finca (como área de café, edad de los cafetales y densidad); y del nivel de vida de los cafeteros (el Índice de Calidad de Vida y cada uno de sus componentes). Por medio de un modelo de datos de panel con efectos fijos e instrumentos, junto con un soporte común dado por *propensity scores* estimados, encontramos que el crédito tiene un efecto beneficioso y significativo sobre ambos conjuntos de variables de resultado. Argumentamos que nuestros resultados no se deben solo al cumplimiento de la ejecución (*enforcement*), sino al efecto causal del crédito sobre las variables. Los hallazgos son robustos a cambios en la especificación y a variaciones en la metodología de estimación.

Palabras clave: café, crédito, datos panel, SICA, SISBEN, Finagro

Clasificación JEL: Q130, Q140

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

1 Introducción

En este documento se presenta una evaluación del impacto del crédito en el sector cafetero colombiano sobre algunas variables de las fincas y sobre el nivel de vida de los productores, con base en información detallada para unas 500.000 familias en el período 2006-2014 y para unos 150.000 entrevistas del programa SISBEN. Este tipo de información agropecuaria posiblemente exista en muy pocos países del mundo.

La importancia del crédito en este sector es reconocida por Lozano (2009), quien destaca que la producción de los caficultores presenta una correlación significativa con su acceso al crédito, lo cual puede ser indicio de que el acceso a estos recursos es beneficioso para ellos. Este autor también resalta la relevancia que adquiere esta temática en el contexto de la historia del crédito cafetero: fondos que antes llegaban con más seguridad (pues el sistema crediticio estaba intervenido), ahora son más escasos, desde que a finales del siglo XX se diera una liberalización del sector.

No obstante, como mencionan Echavarría et al. (2016b), a pesar de la relevancia del sector cafetero y, de forma más general, del agrícola, en la literatura, el impacto que el crédito tiene en la expansión del sector y la disminución de la pobreza es ambiguo¹. Dada esta falta de consenso, este documento busca aportar a la discusión sobre los efectos del crédito en las variables mencionadas anteriormente. Es factible que haya un efecto sobre dichas variables, porque en la encuesta realizada por Lozano (2009) se encuentra que los cafeteros destinan los recursos de sus créditos a labores del cultivo del café (55%) y también a variables relacionadas con su nivel de vida (10%), entre otros.

Para ello, se cuenta con información de panel sobre el área en café² y en café tecnificado, las densidades de siembra y la edad de los cafetales. Adicionalmente, para unos 150.000 hogares (los más pobres) se cuenta con información anual sobre algunas variables relacionadas con la calidad de vida del jefe del hogar: calidad de la vivienda, escolaridad, capital humano y acceso a servicios públicos. El uso de una metodología de datos de panel, junto con una de evaluación de impacto, nos permite obtener grupos de tratamiento y control más comparables entre sí, lo cual permite identificar el efecto del crédito a través de un estimador insesgado. Cabe destacar que explotamos información como: la luminosidad, el tipo de tenencia de la tierra, la labor y el tamaño del productor. Cabe destacar que primero se realiza el ejercicio empírico sin discriminar características del crédito, como fuentes, condiciones, etc., y luego se realiza el análisis excluyendo los créditos de tipo Permanencia, Sostenibilidad y Futuro (PSF).

En este orden de ideas, los resultados obtenidos sugieren que el crédito tiene un impacto

¹Sobre esta discusión, ver Cuellar y Cárdenas (2004) y Aroca et al. (2002).

²Medida en hectáreas sembradas.

positivo y significativo (tanto económica como estadísticamente), sobre los dos tipos de variables de resultado consideradas. En particular, para las variables de la finca, se encuentra que el contar con crédito incrementa, en promedio, el área sembrada en café en un 30%; la relación entre área en café y área de la finca en un 40%; y reduce la edad de los cafetales en un 50%. En cuanto a las variables de nivel de vida, se encuentra que el crédito triplica el valor (con respecto a la media muestral) del Índice de Calidad de Vida y cada uno de sus componentes. Argumentamos que nuestros resultados no reflejan simplemente el *enforcement*, sino que reflejan el impacto del crédito sobre las variables consideradas.

Nuestros hallazgos indican entonces que se debe seguir fomentando el acceso al crédito agropecuario, en especial para el sector cafetero, puesto que estos recursos contribuyen a mejorar las condiciones de vida de los caficultores, así como la calidad de los cafetales, que son fuente importante de sus ingresos. En este sentido, los resultados apoyan la hipótesis de Lozano (2009). Esto cobra más relevancia en un país como Colombia, en el cual las cifras de acceso al crédito siguen siendo bajas, a pesar del avance en éste que se ha dado en la última década (Echavarría et al., 2016a).

Este documento se organiza como se explica a continuación. La Sección 2 describe y enumera las fuentes de información, discute la metodología de trabajo y caracteriza las variables utilizadas. La Sección 3 evalúa el impacto del crédito sobre las variables de la finca y sobre la calidad de vida de los productores. Esta sección considera tanto la significancia estadística como el impacto “económico” de las distintas variables y compara los resultados para metodologías alternativas de estimación y para diferentes definiciones de la variable de tratamiento del otorgamiento del crédito. También evalúa el impacto marginal según el monto recibido. La Sección 4 presenta las conclusiones.

2 Metodología y fuentes de información

2.1 Fuentes de información

La Figura 1 presenta un resumen de las bases de información disponibles para el café en Colombia. *Finagro* provee los montos y características de casi todos los créditos desembolsados en el país para el sector agrícola, concedidos tanto por el Banco Agrario como por los bancos privados y el Banco Agrario muestra los créditos aprobados y rechazados. Los préstamos en condiciones *Finagro* representan cerca del 90% del total en el período 2010-2014 y cerca del 75% en 2003-2014 y entre ellos, los que realiza el Banco Agrario representan cerca del 90% del número de créditos y un 30% en valor del grupo anterior (Echavarría et al., 2016a). En síntesis, se cuenta con información sobre un buen porcentaje del crédito concedido al sector agropecuario en Colombia. Esa misma fuente considera algunas variables, entre otras, si el crédito se otorga al pequeño, mediano o gran

productor³; si se trata de desembolsos para *inversión, capital de trabajo o normalización*; de cartera de *redescuento* (la mayoría otorgada por el Banco Agrario), *sustitutiva* (operada por los bancos privados en condiciones Finagro) o *agro*.

Adicionalmente, para el caso del café existe el SICA; un censo anual de la estructura cafetera del país⁴. El SICA se creó a comienzos de los años noventa y se ha mantenido desde entonces, con información a nivel de lote sobre áreas, edad y densidad de los cafetales. También contiene información sobre el género, la educación y la edad del productor, entre otros. Específicamente, este sistema cubre unas 532.000 cédulas – hogares de productores por año en el período 2006-2014, con un máximo de 552.000 cédulas en 2011⁵.

También, se cuenta con información del SISBEN, el sistema de información con el cual el gobierno colombiano identifica la población más vulnerable del país. Parte de esta información fue procesada por la firma Econometría en 2009 y 2012 para los jefes de hogares cafeteros (Echavarría et al., 2014). Este trabajo podría complementarse con información para los demás miembros de cada hogar (obtenible en Planeación Nacional). En este trabajo se utilizó información para 2009 y 2012. La información de 2009 corresponde al llamado SISBEN 2 y la de 2012 al SISBEN 3. En ambos casos se realizaron censos para obtenerla.

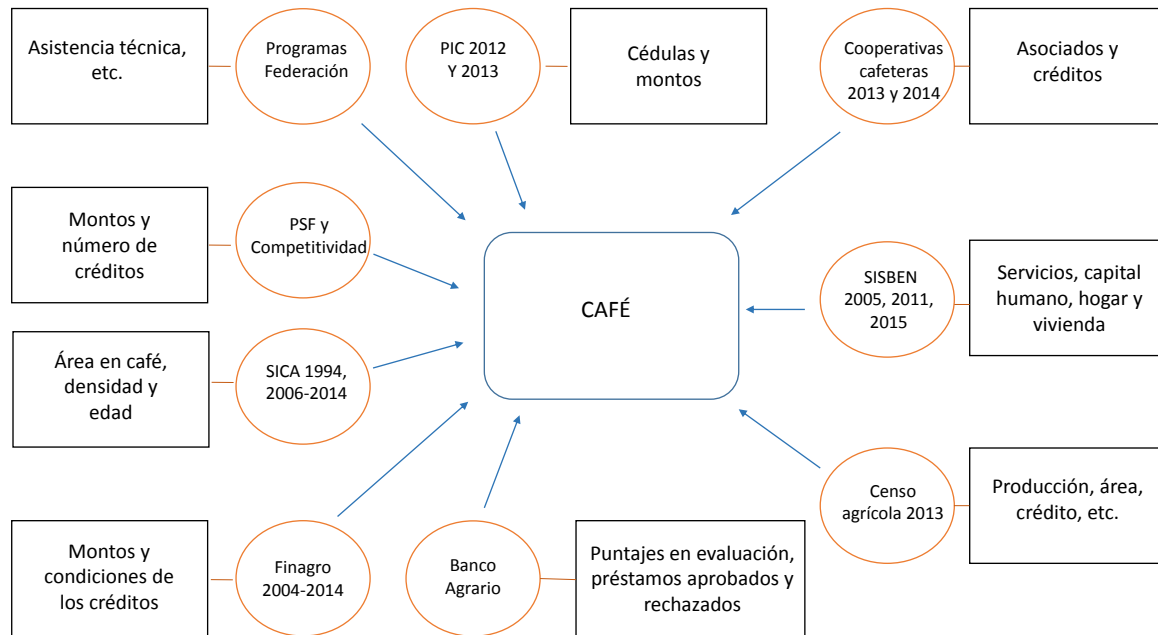
Finalmente, existe información sobre las personas afiliadas a las distintas cooperativas cafeteras en 2014, el listado (cédulas y montos) de los programas PSF y Competitividad y el Programa de Protección del Ingreso Cafetero (PIC). Toda esta información se encuentra recopilada en la Figura 1, la cual lista de forma exhaustiva las fuentes de información utilizada en esta investigación, así como las variables que se recuperan de cada una. Cabe destacar que la llave con la que se unieron estas bases es una variable que reporta las cédulas y los Números de Identificación Tributaria (NIT).

³Se definió, según el reporte histórico de la Federación de Cafeteros, como productor Pequeño a aquel que tiene un *área de la finca* menor a 2,5 hectáreas, Mediano entre 2,5 y 10 hectáreas y Grande con un área mayor a 10 hectáreas.

⁴El sistema se actualiza permanentemente con base en los reportes de los Comités Departamentales de Cafeteros. Cada Comité reporta las nuevas áreas y las eliminaciones. Cabe aclarar que el SICA no es un censo cafetero anual. Aunque se actualiza anualmente a los predios que visiten los extensionistas, no constituye un levantamiento anual de información.

⁵El SICA contiene unos 1.6 millones de récords por año y cada récord corresponde a un lote en café, pero en este documento se trabajará a nivel de propietario - cédula. Cada propietario – cédula contiene 1.27 fincas en promedio; cada finca 2.11 lotes.

Figura 1: Bases de datos

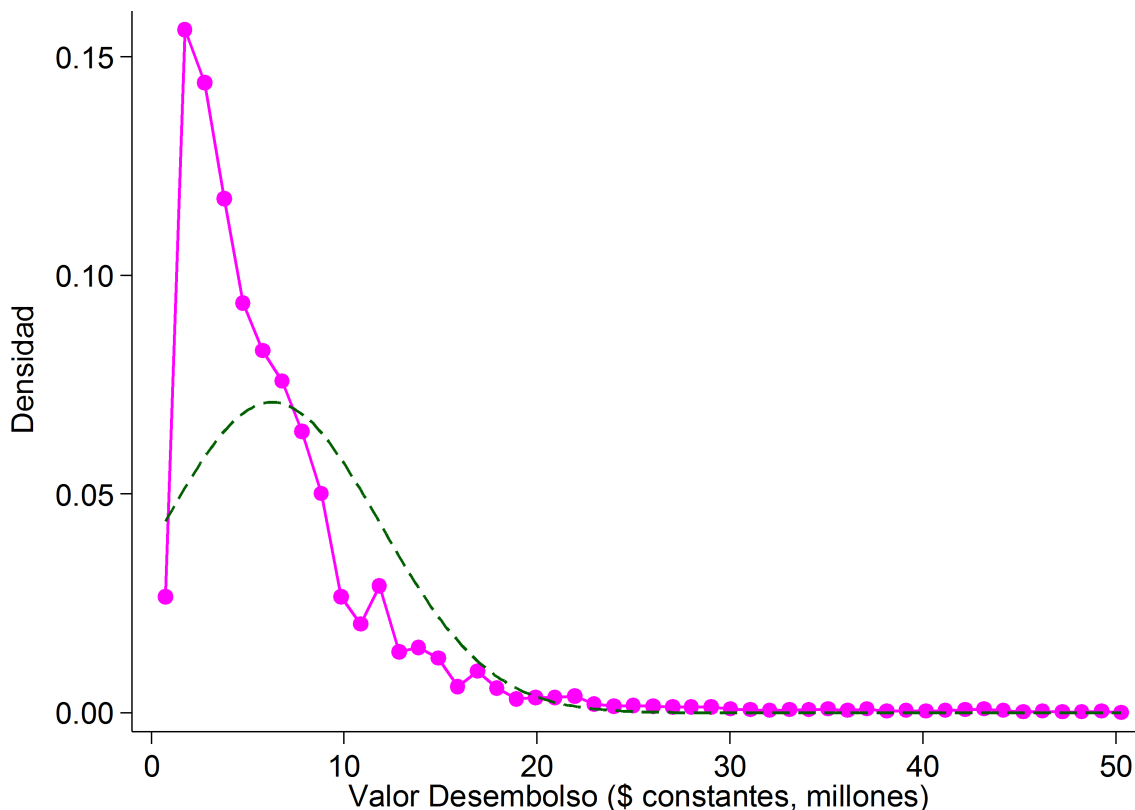


Fuente: Elaboración de los autores.

2.2 Características de las variables

La Figura 2 muestra la distribución de los desembolsos reales $V_{it}^{\text{crédito}}$ en el período 2006-2014 y la compara con los resultados para una distribución normal. El valor medio de los desembolsos en el período completo es de \$ 7,44 millones de pesos constantes de 2004, con percentiles 1, 25, 75 y 99 de \$ 0,77 millones, \$ 2,48 millones, \$ 4,64 millones, \$ 7,92 y \$ 52,2 millones, respectivamente. Es importante mencionar que los créditos para el sector cafetero, bajo condiciones Finagro, presentan varios tipos y pueden ser destinados para diferentes fines. Entre los tipos se encuentran sustitución, siembra o redescuento. Estos créditos pueden estar enmarcados en programas y fines específicos como es el caso de PSF.

Figura 2: Desembolsos en Condiciones Finagro



Fuente: Finagro. La línea morada corresponde a un kernel triangular, mientras que la verde a un kernel log-normal.

La Tabla 1 presenta la media, la desviación estándar *total* (S_d), entre grupos (*between*, S_d^{entre}) y dentro de cada grupo (*within*, S_d^{dentro}), el coeficiente de variación y el número de observaciones para la *dummy* de crédito⁶ y para las variables x_{it} consideradas en la ecuación (1)⁷. S_d^{dentro} es cero para los regresores que no varían en el tiempo, como el género o el departamento y S_d^{entre} es cero para variables como las *dummies* anuales, similares en cada corte transversal; N denota el número de individuos-años, n el número de individuos-cédulas y \bar{T} el número de años que se observa la variable en promedio.

El valor medio del área sembrada en café y en café tecnificado es 1,40 y 1,19 y el de las

⁶Esta variable se construye de tres formas diferentes, que son explicadas en la Sección 2.3. Una de estas definiciones es haber recibido crédito en un año en particular (1 si recibió).

⁷Para cada variable de la finca se excluyó el 5% superior e inferior (cuantiles). La varianza *within* se calcula como $S_w^2 = \frac{1}{(NT-1)} \sum_i \sum_t (x_{it} - \bar{x}_i)^2 = \frac{1}{(NT-1)} \sum_i \sum_t (x_{it} - \bar{x}_i + \bar{x})^2$; la varianza *between* como $S_b^2 = \frac{1}{(N-1)} \sum_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2$; y la varianza total como $S_t^2 = \frac{1}{(NT-1)} \sum_i \sum_t (x_{it} - \bar{x})^2$. Puede demostrarse que $S_t^2 \approx S_w^2 + S_b^2$.

relaciones entre el área en café y el área de la finca y entre el área en café tecnificado y el área en café son 52,3% y 53,7%, respectivamente⁸. La densidad media es 4.820 árboles/hectárea, muy por debajo del óptimo biológico (cerca de 11.000 plantas por hectárea) o económico, (de unas 9.000 plantas por hectárea (Arcila, 2007)) y la edad media es 9,5 años, también muy por encima del óptimo biológico de 4 a 6 años⁹. Como se mencionó en la sección anterior, ello significa que las reducciones en edad y los incrementos en densidad elevan la productividad del cafetal.

El coeficiente de variación (relación entre la desviación estándar y el valor medio) es menor a 1 en todos los casos y es especialmente bajo para la densidad y para la relación entre el área tecnificada y el área en café. Buena parte de la desviación estándar total (S_d) ocurre entre los casos, con un valor que más que duplica la dispersión en el tiempo (dentro) para casi todas las variables (excepto para la relación entre el área tecnificada y el área en café, 1,62; y para la edad, 1,74). No obstante, S_d^{dentro} no es despreciable y oscila entre 0,20 y 0,33 si se exceptúa la densidad (donde S_d^{dentro} es muy baja, con un coeficiente de variación de 0,08).

Para el caso del área en café la variación S_d^{dentro} se calcula sobre 2.166.237 observaciones (cédulas-años) y S_d^{entre} sobre 252.429 observaciones (cédulas). El número de cédulas es mucho mayor, cercano a 500.000, pero solo se trabaja con aquellos individuos con información en todos los años. Los números son mayores para esa variable que para las demás y son mucho menores para la relación entre el área tecnificada y el área en café (288.021 y 81.844, respectivamente). El indicador \bar{T} representa el número de años promedio que se observa cada productor – cédula: oscila entre 3,5 años para la relación entre el área tecnificada y el área en café y 8,58 años para el área en café.

⁸El valor medio para el área total de la finca es 5,95 hectáreas. El área en café también se encuentra medida en hectáreas.

⁹Ver la revisión de la literatura en Echavarría et al. (1992). Echavarría et al. (2014) muestran la evolución de la edad y la densidad en el tiempo en las distintas regiones del país. La densidad creció muy poco entre 2006 y 2014.

Tabla 1: Descripción de las variables dependientes provenientes del SICA

Variable		Media	Desv. Est. (Sd)	Sd_entre / Sd_dentro	Coefficiente de variación	Observaciones
Área en café	total	5,949	68,446	0,433	0,087	N = 2.378.917
	entre		27,191		0,219	n = 264.325
	dentro		62,814		0,095	T = 8,999
Área en café/ Área Total Finca	total	52,308	26,553	2,455	1,970	N = 1.869.931
	entre		25,212		2,075	n = 238.185
	dentro		10,271		5,093	T = 7,851
Área en café tecnificado	total	0,671	0,900	1,377	0,746	N = 2.259.931
	entre		0,752		0,892	n = 261.278
	dentro		0,546		1,229	T = 8,650
Área tecnificada/ Área en café	total	12,162	25,131	1,594	0,484	N = 1.271.103
	entre		22,408		0,543	n = 236.941
	dentro		14,060		0,865	T = 5,365
Densidad	total	4820,222	962,465	2,353	5,008	N = 2.146.384
	entre		904,880		5,327	n = 253.302
	dentro		384,501		12,536	T = 8,474
Edad	total	9,472	6,071	1,738	1,560	N = 2.142.887
	entre		5,513		1,718	n = 259.041
	dentro		3,172		2,987	T = 8,272

Fuente: SICA. Metodología: Sólo se incluyeron aquellas cédulas con observaciones en todos los años del período 2006-2014. Se eliminó el 5% superior e inferior de cada variable.

La Tabla 2 presenta la misma información para las variables relacionadas con el SISBEN. Los resultados para el valor medio no son relevantes, por tratarse de índices, pero sí lo es la información en el tiempo. Se observa nuevamente que el coeficiente de variación es menor a 1 en todos los casos y que la mayor fuente de dispersión proviene de la información entre casos (S_d^{entre}). De todas formas, S_d^{dentro} no es despreciable, con un coeficiente de variación que oscila entre 0,16 y 0,31. El indicador \bar{T} es menor a 2 en todos los casos, debido a que solo se cuenta con los años 2009 y 2012 para el análisis (ver Sección 2.2).

En cuanto a los componentes del Índice de Calidad de Vida (ICV)¹⁰, cabe resaltar que la variable relacionada con el *acceso a servicios* fue construida a partir de eliminación de excretas, abastecimiento de agua, combustible para cocinar y recolección de basuras. La variable relacionada con *capital humano* fue construida a partir de la escolaridad del jefe del hogar, la escolaridad de personas del hogar de 12 años y más, la asistencia de niños de 5 a 11 años a un establecimiento educativo y la asistencia de jóvenes de 12 a 18 años a secundaria o más. La variable relacionada con las *características del hogar* fue construida a partir de proporción de niños menores de 6 años en el hogar y hacinamiento en el hogar. Finalmente, la variable relacionada con la *calidad de la vivienda* fue construida a partir del material predominante en los pisos y en las paredes.

Tabla 2: Descripción de las variables dependientes provenientes de SISBEN

Variable		Media	Desviación Estándar (Sd)	Sd-entre/Sd-dentro	Coefficiente varianza	N
ICV	Total	39,090	16,520	2,530	0,420	N = 310.856
	Entre		15,660		0,400	n = 169.467
	Dentro		6,190		0,160	T = 1,834
Servicios	Total	9,300	7,390	2,370	0,790	N = 28.446
	Entre		6,920		0,740	n = 150.802
	Dentro		2,920		0,310	T = 1,886
Capital Humano	Total	4,030	2,710	2,670	0,670	N = 266.619
	Entre		2,580		0,640	n = 152.810
	Dentro		0,970		0,240	T = 1,745
Comp. Hogar	Total	13,950	5,220	1,570	0,370	N = 301.975
	Entre		4,490		0,320	n = 168.016
	Dentro		2,850		0,200	T = 1,797
Vivienda	Total	6,020	3,800	1,950	0,630	N = 307.150
	Entre		3,440		0,570	n = 168.688
	Dentro		1,760		0,290	T = 1,821

Fuente: SICA. Metodología: Sólo se incluyeron aquellas cédulas con observaciones en todos los años del período 2006-2014. ICV corresponde a Índice de Calidad de Vida.

La Tabla 3 presenta información para el primer conjunto de variables independientes utilizadas en las regresiones de la Sección 3.1: la *dummy* para el crédito, la labor, la luminosidad, la tenencia y el tamaño. Como antes, se muestra lo sucedido para la totalidad de los productores-año (columnas 2 y 3), la situación entre productores (4 y 5) y su comportamiento en el tiempo (6). *N* representa el número de cédulas consideradas en el ejercicio. La relevancia de las columnas 4,5 y 6 de la Tabla 3 radica en que ilustran tanto el porcentaje de la población que ha estado en alguna de las categorías

¹⁰El ICV es un indicador multivariado que tiene en cuenta variables de tipo cualitativo que son cuantificadas. La metodología utilizada es la de componentes principales junto con la de escalonamiento óptimo. Este índice puede tomar valores entre 0 y 100, en donde los valores más grandes representan mejores condiciones de vida del hogar.

de las variables, como su permanencia relativa en esa categoría a través del tiempo, lo cual brinda información valiosa sobre la variabilidad y estabilidad de los regresores.

Para la variable D_{it}^{credito} , por ejemplo, se observa en la columna 4, que un 53% de los productores recibieron crédito en al menos alguno de los 9 años considerados en el período 2006-2014, mientras que el restante 46,2% -122.218 productores-, no recibieron ninguno. El número en paréntesis, 264.325, representa las cédulas consideradas y es mucho menor a 405.492, pues muchas personas cambian de estado¹¹ en los distintos años. La columna 6 muestra la fracción de tiempo en la que un productor se encuentra en la categoría 1 o 0, condicional a que recibe o no crédito en alguno de los años: si el productor consigue crédito en alguno de los años tiene una probabilidad de 28,8% de conseguirlo en los demás, pero si no lo consigue en alguno de los años, es difícil conseguirlo luego (probabilidad de 84,8%).

El resultado para la fila "Total" en la columna 6 sirve como índice de estabilidad de la variable (100 cuando no varía en el tiempo); el valor de 65,2 obtenido para D_{it}^{credito} implica una estabilidad moderada. Finalmente, la columna 2 indica que el número de cédulas-años es 2.378.917, de los cuales existieron 368.386 (15,5%) eventos con crédito.

La variable *labor* se divide por terceras partes en Renovación Zoca, Nueva Siembra y Renovación Siembra (la categoría Eliminación es marginal). El índice de estabilidad es 54,2, parecido al de cada una de las distintas categorías. La variable luminosidad se divide en Sombra, Semi-Sombra y Sol, con un peso relativo de 22%, 34% y 45% (columna 3). Las categorías son relativamente estables (principalmente Sol). El índice de estabilidad de la variable es 65,5%.

En materia de *propiedad*, existe información para 1.511.138 (con cerca de 2.378.000 propietarios en los demás casos). El peso de *propia* es 70% del total (3) y el de *posesión* 27%¹². La columna 6 indica una gran estabilidad en esta variable, con un índice de 87,5, especialmente alta para *propia*, *cabildo indígena* y *posesión*. El 53% de los propietarios son pequeños cuando se considera la variable Tamaño_SICA, el 35% son medianos y el 12% son grandes, con una estabilidad muy grande (81,9%), principalmente para los pequeños propietarios (índice de 86,1%).

En síntesis, el número de personas es 264.325 en todos los casos, un número que difiere del de la fila "Total" en la columna 4, pues las personas cambian de estado en el tiempo. Las variables de *tenencia* y el *tamaño_sica* tienen una estabilidad muy alta, mientras que la de *luminosidad* y *crédito* es elevada, y *labor* tiene una estabilidad más baja. El Anexo 6.1 describe el comportamiento de algunas variables adicionales.

¹¹El cambio de estado se refiere al cambio que puede tener un individuo en el tratamiento. Es decir, pasar de tener crédito a no tenerlo o viceversa. Esto ocurre porque el análisis se realiza a través de varios años.

¹²La categoría Posesión refleja un menor grado de estabilidad que Propia.

Tabla 3: Descripción de las variables independientes 1

	Total		Entre		Dentro
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Dummy Crédito					
0	2.010.531	84,515	263.385	99,600	84,800
1	368.386	15,485	142.107	53,800	28,800
Total	2.378.917	100,000	405.492		65,200
N	(264.325)				
Labor					
Renovación Zoca	840.182	35,319	160.690	60,800	58,100
Nueva Siembra	758.446	31,883	150.589	57,000	56,000
Renovación Siembra	780.269	32,800	17.680	66,700	49,200
Eliminación	16	0,001	14	-	12,700
Total	2.378.852	100,000	328.973		54,200
N	(264.325)				
Luminosidad					
Sombra	513.665	21,593	95.175	36,000	60,000
Semi-Sombra	799.005	33,588	144.726	54,800	61,400
Sol	1.066.149	44,818	163.682	61,900	72,400
Total	2.378.819	100,000	403.583		65,500
N	(264.325)				
Tenencia					
Adjudicatario	15.984	1,058	3.418	1,400	70,300
Arriendo	8.750	0,579	2.206	0,900	60,200
Cablido Indígena	26.684	1,766	5.342	2,200	85,000
Comunidad afro	4	0,000	3	0,000	21,800
Cónyuge	15	0,001	8	0,000	52,700
Posesión	402.184	26,615	86.422	35,700	80,300
Propia	1.057.398	69,974	179.343	74,100	91,700
Usufructo	119	0,008	53	0,000	52,000
Total	1.511.138	100,000	276.795		87,500
N	(264.325)				
Tamaño SICA					
Pequeño	1.259.159	52,930	162.487	61,500	86,100
Mediano	828.631	34,832	119.201	45,100	77,200
Grande	291.127	12,238	41.247	15,600	78,400
Total	2.378.917	100,000	322.935		81,900
N	(264.325)				

Fuente: SICA y cálculo de los autores.

2.3 Metodología

Panel con efectos fijos y variables instrumentales

Se desea evaluar el impacto del crédito en café sobre algunas variables de la finca y sobre algunos indicadores de vida de los hogares cafeteros. Para la finca se consideran seis variables: (i) el área en café, (ii) la relación entre el área en café y el área total, (iii) el área en café tecnificado, (iv) la relación entre el área en café tecnificado y el área en café, (v) la edad y (vi) la densidad de los cafetales. Siguiendo a Silva (2012), se define café tecnificado como aquel en variedad Caturra o Colombia con edad menor a 9 años al sol; con edad menor a 12 años a la sombra o semi-sombra; y con densidad mayor a 2.500 árboles por hectárea. Incrementos en el área cafetera y en la relación entre café tecnificado y el café total elevan la producción en café. También se eleva la producción del café con incrementos en densidad, pues la densidad promedio en Colombia se encuentra cercana a 4.820 árboles/hectárea, muy por debajo del óptimo biológico de 11.000 plantas. La producción disminuye con la edad, pues su promedio en el período de análisis es 9,5 años, muy por encima de la edad óptima que oscila entre 4 y 6 años (Arcila, 2007)¹³.

Se consideran cinco variables relacionadas con la calidad de vida: el índice de calidad de vida agregado (ICV) construido por la firma Econometría para la Misión del Café (Echavarría et al., 2014) y sus cuatro componentes: Acceso a Servicios, Capital Humano, Características del Hogar y de la Vivienda. Dichos autores utilizan la técnica de componentes principales cualitativos para obtener los ponderadores de los cuatro factores y del índice agregado.

Este trabajo considera inicialmente un modelo con efectos fijos no observados, como el descrito en la ecuación (1):

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_{it}^{\text{crédito}} + \sum_{i>1}^{n_1} \beta_i x_{it} + \sum_{i>n_1}^{n_2} \beta_i x_{it} D_{it}^{\text{crédito}} + \sum_{i=2007}^{2014} \gamma_i D_{year} + \alpha_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

Donde y_{it} corresponde a las variables de la finca o a los indicadores de calidad de vida, $D_{it}^{\text{crédito}}$ a una *dummy* para los créditos concedidos, D_{year} a ocho *dummies* para los nueve años comprendidos entre 2006 y 2014 y α_i al efecto fijo (no observado) constante en el tiempo¹⁴. Por consiguiente, se utilizaron efectos fijos para la estimación de 1¹⁵.

¹³Según el autor, el óptimo económico es de unas 9.000 plantas por hectárea. Ver la revisión de la literatura en Echavarría et al. (1992). Echavarría et al. (2014) muestran la evolución de la edad y la densidad en el tiempo en las distintas regiones del país. La densidad creció muy poco entre 2006 y 2014.

¹⁴Este efecto fijo corresponde a características observadas de los individuos.

¹⁵La estimación por efectos fijos es preferida, en muchos casos, a la de primeras diferencias. La metodologías difieren cuando el modelo supone que el impacto es constante en el tiempo, sin serlo y solo cambia ocasionalmente y es más eficiente cuando el error ϵ_{it} es independiente e idénticamente distribuido (Baltagi, 2008). De otra parte, el modelo de efectos fijos es más eficiente cuando el error ϵ_{it} sigue un paseo aleatorio. Los estimadores de una y otra metodología se

La *dummy* de crédito puede definirse de varias formas para cada individuo y en este documento se consideran tres alternativas: si recibió ($D_{credito}$) ($D = 1$) o no ($D = 0$) crédito en ese año particular, si recibió o no crédito durante todo el período (D_{-1}) ($D = 1$ en ese año y en los posteriores y cero en los demás) y si recibió o no dos créditos durante el período (D_{-2}) ($D = 1$ en el año en que recibió el segundo crédito y en los años posteriores y cero en los demás años). La razón de considerar estas tres definiciones alternativas del tratamiento es, por una parte, realizar ejercicios de robustez de los resultados encontrados y, por otra, para poder diferenciar el efecto para quienes recibieron más de un crédito con respecto a los que solo les fuer otorgado uno¹⁶. Para facilitar la comprensión de los resultados, solo se consideraron aquellos individuos que aparecen en *todos los años* del período en el SICA; un grupo que representa el 48,9% de los individuos que reciben al menos 1 crédito en todo el período¹⁷. Futuras investigaciones deberían incorporar los individuos entrantes y salientes. Para la construcción de las variables de crédito, se empleó la información crediticia de la base de datos de *Finagro*, para aquellas personas que se encontraban registradas en el SICA. En el Anexo 6.3, se presentan descripciones detalladas sobre algunas características de los créditos, entre ellas los tipos de crédito y las condiciones de los mismos, como la tasa de interés, el número de productores con 1, 2 o más créditos, el tipo de cartera de Finagro en el sector cafetero y la cartera de total de Finagro en el período considerado. Además, se presentan estadísticas descriptivas del PSF, el cual será excluido en la Sección 3.1 para realizar ejercicios de *enforcement*, en específico, del área financiada, área renovada, número de créditos por año, por departamento y el valor de los créditos.

Se consideran inicialmente regresiones que no incluyen variables de control (estas se incluyen en una segunda etapa). Además, se explora el impacto de $D_{it}^{credito}$ y dos de sus rezagos¹⁸. Para ello, se estimó una regresión entre y_{it} y $D_{it}^{credito}$, $D_{it-1}^{credito} - D_{it}^{credito}$ y $D_{it-2}^{credito} - D_{it}^{credito}$, donde el coeficiente de $D_{it}^{credito}$ corresponde al impacto total (Wooldridge, 2015). Aunque la estimación de cada coeficiente es imprecisa (probable multicolinealidad), se puede estimar el impacto total con relativa certeza.

La inclusión de las variables de control (x_{it}) es deseable para tener en cuenta el efecto de factores que varían en el tiempo y que están relacionados tanto con el otorgamiento del crédito como con variables de la finca y de calidad de vida. La introducción de estas variables está respaldada por la literatura internacional, que encuentra diferencias importantes en el impacto del crédito sobre

ven afectados de manera diferente cuando existen errores de medición o procesos no estacionarios.

¹⁶También se consideró (D_{-1}) para que un individuo que recibe tratamiento en un año determinado no pase por control en años posteriores

¹⁷14,6% de los individuos aparecen 8 veces, 8,7% aparecen 5 veces y 8,2% aparecen 6 veces. Las demás frecuencias son inferiores a 8% de los casos.

¹⁸Cabe resaltar que, primero, esta metodología corresponde a solo uno de los ejercicios realizados, y los resultados hallados por medio de las diferentes metodologías son similares. La inclusión de rezagos viene motivada por la metodología empleada por Arellano y Bond (1988). Igualmente, porque el impacto del crédito puede tener una repercusión tardía sobre algunas variables de resultado.

distintos receptores. Entre las variables de control se consideran el *tipo de labor* (Renovación Zoca, Nueva Siembra, Renovación Siembra y Eliminación)¹⁹; la *luminosidad* (Sombra, Semi-Sombra y Sol); el *tamaño de la finca* del productor (Pequeño, Mediano y Grande) y el *tipo de tenencia* (Arriendo; Cabildo Indígena; Comunidad Afro; Cónyuge; Posesión; Propia; y Usufructo).

Para cada regresión de panel con efectos fijos, se incluyen dos resultados: con y sin instrumentos. La razón por la cual se considera el uso de variables instrumentales radica en la posibilidad de que persista una correlación entre las variables de tratamiento y los términos de error, aun después de haber controlado por x_{it} . Se procede utilizando instrumentos *similares* a los sugeridos por Arellano y Bover (1995) y por Blundell y Bond (1998), derivados de las variables rezagadas del modelo (en nivel y en variaciones)²⁰. No obstante, en nuestra metodología, lo que hacemos es instrumentar las variables independientes x_{it} con x_{it-1} , como en Barro (2001).

Se espera responder ciertos interrogantes por medio de los resultados de estas regresiones. En particular, ¿El efecto marginal de los desembolsos de crédito es mínimo para pequeños productores e importante para desembolsos de gran tamaño? ¿Cómo se compara el impacto de un préstamo de \$100 millones con el de 100 préstamos de \$1 millón? Para responder a éstos, se consideran las variables $V_{it}^{\text{crédito}}$ (el valor del crédito desembolsado en pesos constantes) y este valor al cuadrado, como en la ecuación (2):

$$y_{it} = \beta'_0 + \beta'_1 V_{it}^{\text{crédito}} + \beta'_2 (V_{it}^{\text{crédito}})^2 + a'_i + \epsilon'_{it} \quad (2)$$

El impacto resultante depende de una combinación de los parámetros β'_1 y β'_2 , donde β'_2 corresponde el impacto marginal de los créditos²¹. La mayoría de regresiones se calculan para la totalidad de los créditos al sector cafetero, pero en la Sección 3.1 se consideran solo los créditos diferentes al programa PSF (Programa de Sostenibilidad y Futuro), con el fin de explorar temas relacionados con el cumplimiento de la ejecución (*enforcement*) vs impacto.

¹⁹La inclusión de variables de control de “labor” supone que todos los cafeteros están realizando labores de renovación de cafetales y esto está relacionado con los créditos de renovación. Sin embargo, si bien las variables de control de “labor” están correlacionadas con el tratamiento, al excluirlas del grupo de controles, los resultados son similares. La correlación entre estas variables es de tan solo 0.025.

²⁰A diferencia de nuestra metodología, el estimador sugerido por Arellano y Bond (1988), comúnmente conocido como *first difference GMM*, utiliza variables instrumentales basadas en el supuesto de que $E(y_{it}\Delta\epsilon_{it}) = 0$ para $s \leq t-2$, de forma que $y_{i,t-2}$, $y_{i,t-3}$ pueden ser utilizados como instrumentos. El estimador originalmente sugerido por Arellano y Bover (1995), denominado System GMM, utiliza la condición adicional $E(\Delta y_{i,t-1}\epsilon_{it}) = 0$, e incorpora la ecuación en niveles $y_{it} = \beta_1 y_{i,t-1} + \dots + \beta_p y_{i,t-p} + x_{it}\beta + a_i + \epsilon_{it}$.

²¹Entre 2006 y 2014 existieron 368.386 desembolsos en condiciones Finagro a unos 142.000 productores de café. Cada productor recibió unos 2,5 préstamos en el periodo y el número promedio de desembolsos por año fue 41.000.

Construcción del soporte común²²:

La estimación preferida en la Sección 3 utiliza el soporte común derivado de la metodología de PSM, con la idea de emparejar cada productor que recibe crédito con uno “similar” que no lo recibe. El emparejamiento se realiza mediante un *propensity score*, el cual refleja la probabilidad de recibir crédito, condicionado a un conjunto de características observadas que afectan la participación en el programa. La identificación requiere del cumplimiento de los siguientes supuestos: (i) *independencia condicional* (CIA) y (ii) *soporte común* (common support). Esta estimación se compara luego con especificaciones alternas.

El supuesto de independencia condicional exige que no existan características no observadas que afecten la participación en el programa. Formalmente, el otorgamiento de crédito, condicional a las variables de control, debe ser ortogonal a las variables de resultado potenciales (i.e. variable de finca o de calidad de vida si hubiera o no recibido crédito). A su vez, la presencia de un soporte común se da cuando la observación con crédito tiene observaciones comparables o “cercanas” en la distribución del *propensity score*.

Las variables empleadas para calcular el área de *soporte común* se rezagan un periodo. En primer lugar, se incluyeron las variables dependientes para la *finca* (el área en café, el área en café tecnificado, el área total de la finca, la densidad y la edad) y para la *calidad de vida* (ICV, Servicios, Capital Humano, Hogares y Vivienda). También se incluyeron las variables independientes x_{it} (el tipo de cultivo y la tenencia), otras características de los cafetales tales como la altura y la luminosidad y variables geográficas (Departamento, Municipio y Ecotopo). Se consideró si la persona pertenecía o no a una cooperativa, si recibió dinero del PIC o del programa PSF y el género del productor. Finalmente, se consideró si la persona había recibido (o no) apoyo de distintos programas de la Federación (desarrollo, gestión, gremiales, otros y seguridad alimentaria). Se descartó la variable área tecnificada por no cumplir los requisitos de balanceo (ver Anexo 6.2 2). Muchas de estas variables fueron descartadas por problemas de multicolinealidad (ver Sección 3.1).

Para la imposición del soporte común, el *propensity score* fue realizado de manera similar a Eslava et al. (2012). En particular, se tomó como línea de base el año 2006²³. Se utilizó este *propensity score* estimado para imponer el soporte común en todos los tratamientos considerados a lo largo de los años que comprende la muestra. El grupo de control no varió a través de los años. Éstos comprenden a quienes no recibieron crédito. Para verificar que los grupos de tratamiento y control estén balanceados en características observables, se utilizó el algoritmo de emparejamiento de estratificación, cuyos resultados se encuentran en el Anexo 6.2.

²²Basado en Khandker et al. (2009), caps. 4 y 13.

²³Esto implica que, para la estimación probit presentada en la Tabla 8, solo se incluyeron observaciones de este año.

2.4 Diferencias en las variables cuando hay crédito

Las Tablas 4 y 5 comparan los valores de las distintas variables de la finca y de calidad de vida cuando existe o no crédito. Se observa, en general, que la finca es más productiva y los índices de calidad de vida son más altos cuando el productor recibe crédito. Ello ocurre en especial para la finca cuando se considera la relación entre el área en café tecnificada y el área en café (relación de 1,74), en el Área en Café Tecnificado (1,66) y en el Área en Café (1,38), con diferencias menores para la densidad y para la relación entre el área en café y el área total de la finca; también es sustancialmente menor (i.e. más producción por hectárea) la edad de los cafetales cuando la persona tiene crédito. Quienes reciben crédito también muestran mayores puntajes en los indicadores de calidad de vida y especialmente en el índice de capital humano (relación de 1,33), en vivienda (1,26) y en servicios (1,25).

Tabla 4: Variables de la finca y crédito

Variable	Sin crédito	Con crédito	Relación
	(1)	(2)	(3)=(2)/(1)
Área en café	1,300	1,800	1,380
Área en café/ Área total finca	51,400	56,800	1,100
Área en café tecnificado	0,600	1,000	1,660
Área tecnificada/área en café	11,100	19,300	1,740
Densidad	4.788,300	4.985,200	1,040
Edad	9,900	7,200	0,720

Fuente: Elaboración de los autores. Relación se refiere a la relación entre la celda con crédito y la celda a la izquierda (valor sin crédito); aparecen en negrita las celdas con relación entre crédito y no crédito mayor a 1,25.

Tabla 5: Calidad de vida y crédito

	Sin crédito	Con crédito	Relación
	(1)	(2)	(3)=(2)/(1)
ICV	4,920	6,140	1,250
Servicios	1,080	1,300	1,210
Capital Humano	0,430	0,570	1,330
Comp. Hogar	1,720	2,060	1,200
Vivienda	0,750	0,940	1,260

Fuente: Elaboración de los autores. Relación se refiere a la relación entre la celda con crédito y la celda a la izquierda (valor sin crédito); aparecen en negrita las celdas con relación entre crédito y no crédito mayor a 1,25. ICV corresponde a Índice de Calidad de Vida.

En las Tablas 6-7 se comparan los porcentajes de área en café, área en café sobre área total de la finca, área en café tecnificada, densidad y edad de arbustos (variables de la finca), Índice de Calidad de Vida y varios de sus componentes (variables de nivel de vida) para aquellas fincas que obtuvieron crédito y aquellas que no, con el objetivo de resaltar las diferencias entre tratados y controles. Este análisis se realizó desagregando por diferentes características, entre las que se encuentran: Labor, Luminosidad, Tenencia y Tamaño. Por lo general, se observa que la relación es superior a 1, esto quiere decir que el área en café, café tecnificado, densidad de plantas e Índice de Calidad de Vida de los individuos que recibieron crédito es mayor que las de aquellos que no lo recibieron. Adicionalmente, se puede apreciar que la razón es inferior a 1 en la edad de los árboles de café, lo cual significa que las fincas con crédito tienen cafetales más jóvenes.

Tabla 6: Labor, luminosidad, tenencia, tamaño con y sin crédito

	área en café		Área en café/ Sin crédito %	Área total fina Rel	Área en café tecnificado		Área tecnificada/ Sin crédito %	Área en café Rel	Densidad		Edad	
	Sin crédito Ha	Rel			Sin crédito Ha	Rel			Sin crédito Arb/Ha	Rel	Sin crédito Años	Rel
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(9)	(10)
Labor												
Renovación Zoca	1,440	1,350	54,400	1,080	0,940	1,480	21,900	1,520	4,936	1,030	7,700	0,810
Nueva Siembra	1,140	1,460	45,400	1,110	0,210	2,520	5,400	2,410	4,471	1,050	14,900	0,760
Renovación Siembra	1,390	1,290	53,800	1,070	0,710	1,290	14,000	1,180	4,938	1,020	7,400	0,820
Eliminación	0,890	0,930	49,900	1,250	0,310	1,030	0,000	-	4,815	0,940	7,200	0,490
Luminosidad												
Sombra	1,170	1,480	46,700	1,090	0,500	2,220	8,000	2,270	4,589	1,060	13,300	0,730
Semi-Sombra	1,280	1,350	50,000	1,090	0,610	1,610	11,600	1,680	4,783	1,040	9,800	0,750
Sol	1,440	1,320	54,800	1,090	0,740	1,460	12,900	1,500	4,891	1,020	8,200	0,770
Tenencia												
Adjudicatario	1,100	1,460	53,500	1,090	0,500	1,780	12,900	1,710	4,837,300	1,030	9,500	0,810
Arriendo	1,300	1,310	53,500	1,060	0,600	1,530	12,900	1,830	4,876	1,040	9,000	0,840
Cablido Indígena	0,900	1,420	46,400	1,180	0,400	1,810	10,300	2,060	4,899,100	1,050	11,900	0,670
Comunidad afro	0,900	-	51,300	-	0,800	-	84,000	-	5,369,600	-	4,200	-
Cónyuge	1,300	1,330	66,500	0,980	0,200	7,430	5,800	2,280	4,866,600	1,160	9,700	0,530
Posesión	1,100	1,380	51,000	1,110	0,500	1,650	11,300	1,750	4,814,500	1,030	9,400	0,750
Propia	1,500	1,300	52,500	1,080	0,700	1,490	12,800	1,460	4,866,600	1,030	8,700	0,780
Usufructo	1,500	1,060	64,600	0,950	0,800	0,630	10,100	1,200	4,987,900	0,930	7,400	0,930
Tamaño SICA												
Pequeño	0,800	1,350	60,500	1,150	0,400	1,690	8,000	1,880	4,818,100	1,040	10,200	0,710
Mediano	1,900	1,220	45,300	1,180	1,000	1,410	14,700	1,460	4,780	1,040	9,300	0,740
Grande	2,300	1,180	32,900	1,000	0,800	1,500	14,600	1,570	4,677,100	1,040	10,400	0,760
Años												
2006	1,270	1,340	49,700	1,090	0,500	1,760	9,600	1,880	46,519	1,030	10,700	0,790
2007	1,290	1,350	50,000	1,110	0,600	1,780	10,600	2,030	4,687,200	1,030	10,600	0,760
2008	1,310	1,390	50,200	1,130	0,600	1,810	11,500	2,030	4,718,900	1,040	10,400	0,740
2009	1,310	1,410	51,300	1,110	0,700	1,870	11,700	2,160	4,740,800	1,050	10,100	0,710
2010	1,320	1,400	51,900	1,100	0,700	1,650	12,200	1,820	4,780,600	1,040	10,000	0,700
2011	1,330	1,380	51,800	1,110	0,600	1,470	11,700	1,560	4,819,200	1,040	9,800	0,680
2012	1,340	1,400	52,300	1,100	0,600	1,480	10,800	1,560	4,863,900	1,050	9,500	0,680
2013	1,360	1,370	52,400	1,090	0,600	1,480	10,800	1,530	4,874,600	1,040	9,400	0,730
2014	1,370	1,330	52,600	1,080	0,500	1,430	11,100	1,450	4,943,500	1,040	8,600	0,750

Fuente: Elaboración de los autores. “Rel” se refiere a la relación entre la celda con crédito y la celda a la izquierda (valor sin crédito); aparecen en negrita las celdas con relación entre crédito y no crédito mayor a 1,25.

Tabla 7: ICV, Servicios, capital humano y composición del hogar con y sin crédito

	ICV		Servicios		Capital Humano		Comp. Hogar		Vivienda	
	Sin crédito	Rel	Sin crédito	Rel	Sin crédito	Rel	Sin crédito	Rel	Sin crédito	Rel
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Labor										
Renovación Zoca	5,490	1,140	5,490	1,140	0,480	1,210	1,900	1,110	0,840	1,150
Nueva Siembra	4,010	1,180	4,010	1,180	0,340	1,310	1,440	1,110	0,600	1,210
Renovación Siembra	5,280	1,260	5,280	1,260	0,470	1,320	1,820	1,230	0,800	1,270
Eliminación	3,290	0,000	3,290	0,000	0,180	0,000	1,560	0,000	0,800	0,000
Luminosidad										
Sombra	4,570	1,250	1,010	1,160	0,380	1,380	1,640	1,180	0,710	1,290
Semi-Sombra	5,070	1,250	1,090	1,200	0,450	1,340	1,780	1,200	0,770	1,280
Sol	4,980	1,230	1,110	1,200	0,440	1,290	1,710	1,200	0,750	1,250
Tenencia										
Adjudicatario	4,810	1,210	1,030	1,160	0,470	1,280	1,540	1,180	0,740	1,220
Arriendo	6,370	1,340	1,280	1,340	0,700	1,360	1,920	1,300	0,920	1,390
Cablido Indígena	1,210	1,210	0,250	1,330	0,130	1,260	0,410	1,110	0,150	1,210
Comunidad afro	0,000	-	0,000	-	0,000	-	0,000	-	0,000	-
Cónyuge	0,000	-	0,000	-	0,000	-	0,000	-	0,000	-
Posesión	6,240	1,330	1,330	1,300	0,580	1,420	2,170	1,260	0,890	1,360
Propia	6,980	1,320	1,320	1,270	0,600	1,400	2,430	1,280	1,090	1,320
Usufructo	7,140	0,760	0,760	0,910	0,600	0,730	2,210	0,610	0,980	0,870
Tamaño SICA										
Pequeño	1,030	1,200	0,400	1,310	0,400	1,310	1,610	1,170	0,690	1,250
Mediano	1,120	1,190	0,460	1,310	0,460	1,310	1,860	1,180	0,810	1,230
Grande	1,190	1,150	0,460	1,310	0,460	1,310	1,800	1,200	0,820	1,210
Años										
2009	22,260	1,110	4,630	1,120	2,020	1,160	7,720	1,050	3,440	1,120
2012	22,970	1,080	5,270	1,000	1,930	1,180	8,070	1,060	3,430	1,090

Fuente: Elaboración de los autores. “Rel” se refiere a la relación entre la celda con crédito y la celda a la izquierda (valor sin crédito); aparecen en negrita las celdas con relación entre crédito y no crédito mayor a 1,25. ICV corresponde a Índice de Calidad de Vida.

3 Evaluación empírica

En esta sección, se considera el impacto del crédito sobre distintas variables relacionadas con la inversión y la producción en las fincas cafeteras y con el nivel de vida de sus productores. Con la metodología de panel con efectos fijos se evalúa el impacto del crédito, tanto para *dummies* con distintas alternativas de crédito, como para el valor real de los desembolsos y su valor al

cuadrado. Se precisa el impacto económico para cada coeficiente, se comparan los resultados para especificaciones alternativas y para diferentes modalidades de crédito y se consideran variables de control alternativas. Los resultados para efectos fijos sin instrumentos se contrastan con los de efectos fijos con instrumentos, utilizando los que sugieren Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998).

Los resultados de referencia consideran un área de soporte común derivada de la metodología de Propensity Score Matching (PSM), resultados que luego se contrastan con los de regresiones no restringidas²⁴. Se presentan inicialmente los resultados para una función probit, donde se evalúa el acceso al crédito. Se utiliza en la Sección 3.1 un conjunto amplio de variables independientes²⁵. Primero que todo, se elimina la relación entre el área tecnificada y el área en café con base en el análisis de bloques que se presenta en el Anexo 6.2. En ese ejercicio se determina el área de soporte común.

La Sección 3.1.2 evalúa el impacto de D_{it}^{credito} (1 cuando el productor recibe crédito, 0 en caso contrario) y del valor de los desembolsos (y su cuadrado). La Sección 3.1.3 compara los resultados con los de especificaciones alternativas en las que no se restringen las regresiones al área de soporte común y en las que se consideran errores agrupados (clustered) para los 86 ecotopos cafeteros en que divide al país la Federación de Cafeteros, según la calidad de los suelos. También, se consideran definiciones alternativas para la *dummy* de crédito: si recibió o no 1 crédito durante el período (1 en ese año y en los posteriores y cero en los demás), si recibió o no dos créditos durante el período (1 en el año en que recibió el segundo crédito y en los años posteriores y cero en los demás años).

La Sección 3.1.4 reproduce algunos de los ejercicios anteriores para programas diferentes al PSF, con el fin de aislar parcialmente el impacto del cumplimiento de la ejecución (*enforcement*) en los créditos. Los resultados sugieren que el nivel de *enforcement* fue muy alto en ese programa y mucho menos en los demás. Finalmente, la Sección 3.1.5 incluye otras variables de control en las regresiones.

Las variables que conforman este conjunto de controles se encuentran definidas en la Sección 2.3. Con esta información, se responderán preguntas tales como: ¿cuánto se elevan el área en café o en café tecnificado para un crédito “típico” a un productor pequeño, mediano o grande? ¿Cómo varía el impacto según el tipo de propiedad o el tipo de café sembrado? La Sección 3.2 repite buena parte del ejercicio descrito para las variables de calidad de vida.

²⁴Los detalles de la implementación de esta metodología se encuentran en la Sección 2.3.

²⁵Cabe destacar que la realización de las estimaciones por efectos fijos previa imposición del soporte común contribuye a que los productores que recibieron crédito sean más similares, al menos en variables observables, a aquellos que no lo recibieron, lo cual permite que nos acerquemos a una interpretación causal de los resultados encontrados.

3.1 Impacto del crédito (*¿enforcement?*) sobre las variables de la finca

3.1.1 Acceso al crédito: estimación probit

La Tabla 8 presenta los resultados de la estimación probit²⁶ para determinar el perfil de los productores que acceden al crédito. El conjunto amplio de variables utilizadas se mencionó en la Sección 2.2, pero muchas de ellas fueron descartadas por problemas de multicolinealidad. Las variables que resultaron significativas fueron el área total de la finca, con signo positivo y la relación entre el área en café y el área de la finca, la altura sobre el nivel del mar y la edad del cafetal con signo negativo. En cuanto a las características del productor - cédula, se observa que es más probable obtener crédito si la tierra es propia o tiene posesión (tenencia). Se incluyeron *dummies* por cada ecotopo y la única variable que no resulta significativa es la altura sobre el nivel del mar. El número de observaciones es mucho menor que en los estimativos de regresión en las siguientes secciones, pues algunas de las variables incluidas tienen menos observaciones²⁷. El *Pseudo - R²* es de todas formas bajo. Con base en la regresión probit y la construcción de los *propensity scores* estimados, se determinó un área de soporte común que oscila entre 0,045 y 0,188, la cual será utilizada en nuestra estimación “preferida” en la siguiente sección²⁸.

²⁶Ésta se realiza utilizando únicamente los datos del año 2007.

²⁷El probit tiene menos observaciones porque el soporte común se calcula solo con observaciones del año 2007 y luego se le imputa este pscore estimado al resto de observaciones del individuo en el tiempo, lo que explica que esta regresión tenga menos datos que las siguientes.

²⁸Cabe resaltar que este probit se realiza considerando la primera definición de crédito presentada en la Sección 2.3 (Si recibió o no crédito en ese año particular).

Tabla 8: Acceso al crédito, estimación probit

Variable	Coefficiente	Desviación estándar	z	Intervalo de confianza 95%	
Área en café/ Área de la finca	-0,001***	(0,000)	-2,130	-0,001	0,000
Densidad	0,000***	(0,000)	3,200	0,000	0,000
Edad	-0,026***	(0,001)	-26,280	-0,028	-0,024
Altura sobre el nivel del mar	0,000	(0,000)	0,740	0,000	0,000
Luminosidad					
semisombra	0,007	(0,014)	0,530	-0,020	0,034
sol	0,028**	(0,014)	2,010	0,001	0,056
Área total de la finca	0,001***	(0,000)	2,430	0,000	0,001
Tenencia					
arriendo	-0,092	(0,076)	-1,200	-0,243	0,059
cabildo indígena	-0,242***	(0,077)	-3,150	-0,393	-0,091
posesión	-0,028	(0,043)	-0,670	-0,112	0,055
propia	0,164***	(0,042)	3,930	0,082	0,246
Tipo	0,013	(0,010)	1,260	-0,007	0,034
<i>Dummies</i> de ecotopo	X				
Constante	-1,181***	(0,073)	-16,110	-1,325	-1,037
N	159.641				
Pseudo R ²	0,058				
LR chi2(91)	5.684,06				
Área de soporte común	0,047	0,176			

Fuente: Elaboración de los autores.

3.1.2 *Dummy* de crédito y efectos no lineales

La Tabla 9 considera los resultados de la ecuación (1) en la Sección 2.2, sin incluir las variables de control x_{it} , utilizando el área de soporte común que se deriva de la función probit en la sección anterior. Solo se consideraron aquellos individuos que aparecen en *todos los años* del período en el SICA: la primera parte de la tabla presenta resultados para una regresión con efectos fijos y la segunda con efectos fijos y el conjunto de instrumentos sugeridos por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998). La tercera parte muestra los resultados para efectos fijos (sin instrumentos)²⁹ y rezagos en el crédito, utilizando como variables independientes a $D_{it}^{\text{crédito}}$, $D_{it-1}^{\text{crédito}} - D_{it}^{\text{crédito}}$ y $D_{it-2}^{\text{crédito}} - D_{it}^{\text{crédito}}$, siendo el coeficiente de $D_{it}^{\text{crédito}}$ el impacto total. Como se mencionó en la Sección

²⁹La escogencia de los instrumentos, sugerida por Arellano y Bover (1995) utiliza rezagos de las variables y de sus cambios, por lo que no parece conveniente incluir rezagos adicionales.

2.2, la estimación de cada coeficiente es imprecisa (dada la multicolinealidad entre las variables), pero puede estimarse el impacto conjunto con relativa certeza.

Los coeficientes resultan significativos en todas las regresiones, con y sin instrumentos, pero su magnitud es mucho mayor cuando estos se utilizan, debido posiblemente a problemas de variable omitida en la estimación inicial³⁰. Los signos son similares, excepto para la variable área en café tecnificado/área en café: su signo es positivo cuando se utilizan instrumentos y negativo en el primer caso (el área en café tecnificado se expande, pero menos que el área total en café, pues los signos son positivos en las columnas 1 y 3).

La suma de $D_{it}^{\text{crédito}}$ y sus dos rezagos resulta significativa al 1% en todos los casos, con signos idénticos a los del primer panel (efectos fijos sin instrumentos), con un valor conjunto (suma) intermedio entre los de ese panel y los del tercer panel con efectos fijos e instrumentos. El panel 1 muestra, adicionalmente, que existen diferencias importantes en el impacto del crédito para los diferentes años y en el caso de la densidad se presentan diferencias significativas entre todos los años considerados. El número de observaciones coincide cuando se incluyen o no instrumentos y oscila alrededor de 194.074 para la relación entre el área tecnificada y el área en café y 1.477.902 para el área en café. Se utilizaron 9 instrumentos en todos los casos.

³⁰No obstante, debido el aumento observado en la varianza de los estimadores, se encuentra que los estadísticos t son muy parecidos en ambas estimaciones.

Tabla 9: Impacto del crédito sobre las variables de la finca (para área de soporte común)

	Área en café	Área en café/ Área finca	Área tecnificada	Área tecnificada/ Área en café	Edad	Densidad
Efectos fijos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
D_crédito	0,070 (0,000)***	0,450 (0,030)***	0,040 (0,000)***	0,640 (0,060)***	-0,540 (0,010)***	23,940 (0,990)***
Constante	1,320 (0,000)***	52,210 (0,030)***	1,090 (0,000)***	10,720 (0,050)***	10,310 (0,010)***	4661,120 (1,050)***
<i>Dummies</i> para los años	X	X	X	X	X	X
N	2.166.300	1.869.931	1.276.768	1.271.103	2.142.887	2.146.384
R^2	0,008	0,001	0,011	0,009	0,028	0,061
adj. R^2	0,008	0,001	0,011	0,009	0,028	0,061
Años similares	2010, 2011 y 2014	2006, 2007, 2012 y 2013	2009 y 2011	2006 y 2013	Diferentes	Diferentes
System GMM sin Rezagos						
D_crédito	0,650 (0,010)***	13,940 (0,350)***	0,310 (0,020)***	-6,530 (1,050)***	-2,170 (0,110)***	347,520 (11,140)***
Constante	1,300 (0,000)***	49,940 (0,070)***	1,130 (0,000)***	54,940 (0,230)***	9,810 (0,020)***	4763,800 (2,260)***
N	2.166.300	1.869.931	1.276.768	1.271.103	2.142.887	2.146.384
P-value Test AR(1)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P-value Test AR(2)	0,617	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
P-value Test de Hansen	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
System GMM con Rezagos						
D_crédito	0,150 (0,020)***	6,470 (0,074)***	-0,860 (0,030)***	61,550 (9,520)***	8,260 (0,360)***	-1248,940 (41,790)***
D_crédito(-1)	0,020 (0,030)***	-3,710 (1,08)***	0,320 (0,05)***	-165,820 (17,20)***	-3,660 (0,58)***	993,700 (75,18)***
D_crédito(-2)	0,530 (0,030)***	17,580 (0,840)***	0,120 (0,040)***	122,100 (13,330)***	-9,100 (0,370)***	1425,070 (52,140)***
Constante	1,310 (0,000)***	49,170 (0,120)***	1,280 (0,010)***	50,490 (1,440)***	10,020 (0,040)***	4654,920 (5,730)***
Suma de D_credito y Rezagos 1	0,700	20,340	-0,420	17,830	-4,500	1.169,830
Suma de D_credito y Rezagos 2	0,700	20,340	-0,420	17,830	-4,500	1.169,830
N	1.690.636	1.488.816	998.939	229.764	1.667.135	1.681.022
P-value Test AR(1)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
P-value Test AR(2)	0,000	0,000	0,170	0,000	0,000	0,000
P-value Test de Hansen	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: Elaboración de los autores. Las cifras en paréntesis corresponden a la desviación estándar; ***, **, *: significativo al 1% al 5% y al 10%. Se eliminó el 5% superior e inferior de la información para todas las variables dependientes. Las cifras en paréntesis corresponden al error estándar ajustado por heteroscedasticidad. En todos los casos, se incluyeron 8 *dummies* para los 9 años del período 2006-2014. Se utilizó un área de soporte común, derivada de la estimación probit de la Tabla 2. Solo se tomaron las cédulas del SICA con información para todos los 9 años del período 2006-2014.

La Tabla 10 muestra el impacto “económico” que resulta de las estimaciones con efectos fijos e instrumentos y con efectos fijos y rezagos. Para cada variable se presenta la media y el impacto “marginal” de $D_{it}^{\text{crédito}}$ obtenido en la tabla anterior. El impacto económico es alto en todos los casos cuando se consideran las regresiones con efectos fijos e instrumentos, pero menor en algunas de las variables cuando se consideran efectos fijos y rezagos. Así, por ejemplo, contar con crédito eleva el área sembrada en café en 43% y 19%, respectivamente; eleva 72% y 11% la relación entre el área en café y el área de la finca; y reduce la edad en 75% y 23%. Los resultados para las demás variables son importantes solo cuando se incorporan instrumentos. En este caso contar con crédito eleva 28% la relación entre el área en café y el área de la finca, 24% la relación entre el área en café tecnificado y el área en café y eleva 22% la densidad.

Tabla 10: Evaluación económica de la *dummy* de crédito sobre las variables de la finca (para área de soporte común)

	Media	Impacto marginal de D crédito		Relaciones	
		Efectos fijos con instrumentos	Efectos fijos y rezagos	(4)=(2)/(1)	(5)=(3)/(1)
	(1)	(2)	(3)	(4)=(2)/(1)	(5)=(3)/(1)
Área en café	1,400	0,610	0,260	0,436	0,186
Área en café / Área total finca	52,300	14,400	1,810	0,275	0,035
Área en café tecnificado	1,200	0,850	0,130	0,708	0,108
Área tecnificada/Área en café	53,700	13,040	-1,950	0,243	-0,036
Edad	9,500	-7,140	-2,190	-0,752	-0,231
Densidad	4.820	1.061,370	94,260	0,220	0,020

Fuente: Elaboración de los autores. Los resultados de las columnas (2) y (3) se basan en las regresiones del cuadro 11.

La tabla 11 considera los resultados de la especificación (2) en la Sección 2.2, en la cual se incorpora el valor desembolsado $V_{it}^{\text{crédito}}$ y su cuadrado. Como en el caso anterior, éstos son más acordes con lo esperado cuando se utilizan instrumentos: los coeficientes resultan significativos al 10% en prácticamente todos los casos y con los signos esperados. Se expande el área en café y su relación con el área de la finca, cae la edad y crece la densidad, con lo cual se eleva la productividad (dados los valores medios y óptimos en Colombia (ver Sección 2.2)). El signo de la relación entre el área en café tecnificado y el área en café es negativa, pues crece más el denominador que el numerador (los coeficientes son positivos y significativos en las columnas 1 y 3). Finalmente, se observan coeficientes significativos y negativos para el valor cuadrático (positivo para la edad, con implicaciones similares), lo cual sugiere que un crédito de \$ 100 millones tiene un impacto menor que 100 créditos de \$ 1 millón. El número de observaciones es sustancial, pero mucho menor que cuando se considera la variable $D^{\text{crédito}}$ en los ejercicios anteriores.

Los resultados para efectos fijos sin instrumentos son relativamente consistentes con los anteriores, aunque no en todos los casos y los coeficientes resultan mucho menores. En particular,

los coeficientes para el término cuadrático son negativos en las primeras cuatro columnas, pero presentan el signo contrario al de efectos fijos con instrumentos para la edad y la densidad.

Tabla 11: No linealidades en el impacto del crédito sobre las variables de la finca (para área de soporte común)

	Área en café	Área en café/ Área finca	Área tecnificada	Área tecnificada/ Área en café	Edad	Densidad
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Efectos fijos						
Valor real del desembolso	4.535,620***	6.462,800**	1.535,700***	-3.269,290	2.898,690***	-323.923,980**
	-532,180	-2.801,080	-526,930	-10.756,600	-548,830	-160.363,860
Valor real del desembolso ²	-3,32e+06*	-2,26e+06**	-1,21E+06	-176.895,890	-726.101,490***	4,23e+08***
	-1.989.896,390	-942.551,320	-823.492,570	-2.803.578,100	-222.203,480	-1,41E+08
Constante	1,620	55,060***	1,350***	56,260***	8,230***	4.834,700***
	-0,010	-0,130	-0,010	-0,550	-0,030	-4,160
<i>Dummies</i> para los años	X	X	X	X	X	X
N	215.721	203.106	141.258	38.477	207.654	220.092
R^2	0,028	0,001	0,010	0,027	0,042	0,057
$adj.R^2$	0,028	0,001	0,010	0,027	0,042	0,057
Años similares	2012 y 2014	2008, 2009 y 2014; 2008-2011; 2013, 2014	2009,2011-2014	2007,2008,2010;2012 y 2013	2012 y 2014	-
Efectos fijos con instrumentos						
Valor real del desembolso	23.766,850***	44.910,180***	37.775,860***	-358.289,890***	-29.089,540***	2,71e+07***
	-2.853,450	-89.765,200	-14.417,270	-46.786,090	-44.808,440	-1.254.014,180
Valor real del desembolso ²	-3,30e+08*	-2,53e+09*	-1,71e+09**	-5,80E+08	1,28e+09*	-7,40e+10***
	-1,89E+08	-1,36E+09	-7,70E+08	-5,88E+08	-6,73E+08	-2,68E+10
Constante	1,690***	53,910***	1,020***	21,430***	8,680***	4.818,930***
N	215.721	203.106	215.223	112.433	207.654	220.092
Número de instrumentos	9	9	9	9	9	9

Fuente: Elaboración de los autores. ***, **, *: significativo al 1% al 5% y al 10%. Se eliminó el 5% superior e inferior de la información para todas las variables dependientes. Las cifras en paréntesis corresponden al error estándar ajustado por heteroscedasticidad. En todos los casos, se incluyeron 8 *dummies* para los 9 años del período 2006-2014. Se utilizó un área de soporte común, derivada de la estimación probit de la Tabla 2. Solo se tomaron las cédulas del SICA con información para todos los 9 años del período 2006-2014.

3.1.3 Especificaciones alternativas

Se compararon los resultados para metodologías alternativas de estimación. En particular, se comparan los resultados de la Tabla 9 (con soporte común y corrección por heteroscedasticidad – Huber-White) con aquellos sin soporte común y con corrección de errores por cluster (y corrección por heteroscedasticidad) para los 86 ecotopos que define la Federación de Cafeteros para la calidad de la tierra. Se encuentra que estos resultados son prácticamente idénticos. También se obtienen resultados relativamente similares cuando se incluye o no el área de soporte común.

Finalmente, la Tabla 12 compara los resultados para diferentes definiciones de la *dummy* de crédito. Se muestran nuevamente los resultados para $D_{it}^{\text{crédito}}$ (1 cuando el productor recibe crédito en ese año y cero en caso contrario) y se comparan con aquellos para D_1 (1 en los años siguientes al año t , luego de que el productor ha recibido un crédito y 0 en caso contrario); y la variable D_2 (1 en los años siguientes al año t , luego de que el productor ha recibido dos créditos y 0 en caso contrario).

Los signos y niveles de significancia resultan similares para las tres *dummies*, tanto para efectos fijos, como para efectos fijos con instrumentos (solo difiere el signo para la relación entre el área tecnificada y el área en café). Además, el impacto marginal de recibir dos créditos (D_2) es en general mayor que el de un solo crédito (D_1). Este último hallazgo es sumamente interesante, pues arroja dudas sobre la idea de que nuestros resultados solo reflejan el impacto de los mismos contratos de crédito (*enforcement*).

Tabla 12: Impacto para diferentes *dummies* de crédito (con soporte común y corrección de errores Huber-White)

	Área en café	Área en café/ Área finca	Área tecnificada	Área tecnificada/ Área en café	Edad	Densidad
Efectos fijos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
D_crédito	0,090***	0,550***	0,060***	-0,480***	-0,720***	34,200***
D_1	0,210***	1,910****	0,110***	-2,380***	-2,110***	74,390***
D_2	0,260***	2,370***	0,150***	-0,990**	-1,820***	81,770***
Efectos fijos con instrumentos						
D_crédito	0,610***	14,400***	0,850***	13,040***	-7,140***	1061,370***
D_1	0,030***	5,580***	0,350***	9,630***	-4,270***	751,880***
D_2	0,040***	9,220***	0,480***	14,850***	-5,360***	1097,680***

Fuente: Elaboración de los autores. ***, **, *: significativo al 1% al 5% y al 10%. Con corrección de errores por heteroscedasticidad (Huber-White). $D_{\text{crédito}}$: cuando el productor recibe crédito en ese año y cero en caso contrario; D_1: 1 en t y en los años siguientes a t , luego de que el productor ha recibido un crédito, 0 en caso contrario; D_2: 1 en t y en los años siguientes a t , luego de que el productor ha recibido 2 créditos, 0 en caso contrario. Soporte común: se utilizó el área de soporte común derivada de la estimación probit de acceso al crédito. Solo se tomaron las cédulas del SICA con información para todos los 9 años del período 2006-2014.

3.1.4 ¿Impacto o *enforcement*?

Buena parte de los créditos agrícolas en el país y en mayor medida aún los préstamos al sector cafetero, son condicionados a ciertos objetivos, los cuales son además contralados por Finagro y por la Federación Nacional de Cafeteros. En el caso extremo de los préstamos relacionados con el programa PSF (Producción, Sostenibilidad y Futuro), los préstamos se concedieron para que el productor tuviese una fuente de ingresos en un período de unos dos años en que los cafetales recién renovados no producen y se concedieron luego de que el caficultor hubiese demostrado haber renovado su cafetal.

En casos como éste, nuestros resultados posiblemente estarían capturando el cumplimiento de los contratos (*enforcement*) más que el impacto del crédito. Como se mostró en Echavarría et al.

(2016a), Tabla 5, los créditos en la categoría *Renovación de Cafetales Envejecidos*, la mayoría de ellos cubiertos en el Programa PSF, constituyen la categoría más importante en los préstamos en condiciones Finagro al sector cafetero, con un peso de 31,6% en el período 2004-2014 y de más del 45% en 2010 y 2011.

Consideramos, sin embargo, que nuestros resultados también capturan el impacto del crédito, en parte porque el dinero es fungible y en parte porque el control de las condiciones de los préstamos no parece haber sido especialmente alto cuando los préstamos los realizaron el Banco Agrario y otros bancos privados. No siempre fue la Federación la entidad a cargo, incluso en el programa PSF. Y varios de los resultados de las secciones anteriores apuntan en esa misma dirección.

Para comenzar, la Federación de Cafeteros siempre ha tratado de que los créditos concedidos se utilicen en áreas existentes de café y tiendan más bien a elevar la producción por hectárea. En el caso del PSF, por ejemplo, se exigía que los nuevos créditos se destinaran a un cafetal existente (tecnificado envejecido y no tecnificado joven que ahora fuese resistente a la roya) que ya estuviese incluido en la base de datos SICA. No obstante, como se mostró en la Tabla 10, los nuevos créditos expandieron el área en café entre 19% y 43%. En segundo lugar, si nuestros resultados obedecen únicamente a un buen nivel de *enforcement* ¿Cómo explicar que el impacto del segundo crédito sea mayor, en el margen, que el de un solo crédito?

Con el fin de explorar el tema en mayor profundidad, la Tabla 13 reproduce los resultados de la Tabla 9, considerando ahora solo los créditos cafeteros diferentes al Programa PSF. Los resultados son enteramente consistentes con los obtenidos previamente, con coeficientes un poco menores; los signos son los esperados y el nivel de significancia es 1% en todos los casos, excepto para la relación entre el área en café tecnificado y el área en café cuando se trabaja con efectos fijos sin instrumentos.

Tabla 13: Impacto del crédito sobre las variables de la finca (para área de soporte común y créditos diferentes a PSF)

	Área en café	Área en café/ Área finca	Área tecnificada	Área tecnificada/ Área en café	Edad	Densidad
Efectos fijos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
D_crédito	0,060*** (0,000)	0,350*** (0,040)	0,040*** (0,000)	0,050 (0,150)	-0,300*** (0,010)	14,840*** (1,360)
Constante	1,270*** (0,000)	51,520*** (0,030)	1,040*** (0,000)	52,900*** (0,140)	10,560 (0,010)	4640,470*** (1,090)
<i>Dummies</i> para los años	X	X	X	X	X	X
N	1.827.944	1.620.694	1.090.597	242.808	1.867.173	1.871.167
R^2	0,005	0,001	0,010	0,009	0,024	0,060
adj. R^2	0,005	0,001	0,010	0,009	0,024	0,060
Con Instrumentos						
D_crédito	0,440*** (0,010)	10,590*** (0,330)	0,950*** (0,020)	35,760*** (1,140)	-5,020*** (0,100)	739,070*** (11,380)
Constante	1,290*** (0,000)	50,500*** (0,060)	1,020*** (0,000)	49,400*** (0,140)	10,300*** (0,010)	4725,810*** (2,020)
N	1.827.994	1.558.388	1.050.790	230.185	1.811.978	1.804.921
Número de instrumentos	9	9	9	9	9	9

Fuente: Elaboración de los autores. Las cifras en paréntesis corresponden al error estándar ajustado por heteroscedasticidad; ***, **, *: significativo al 1% al 5% y al 10%. En todos los casos, se incluyeron 8 *dummies* para los 9 años del período 2006-2014. Se utilizó un área de soporte común, derivada de la estimación probit de la Tabla 2. Solo se tomaron las cédulas del SICA con información para todos los 9 años del período 2006-2014. Las regresiones se estimaron para los créditos diferentes a los de la categoría “Renovación cafetales envejecidos”, la mayoría de ellos incluidos en el programa PSF.

3.1.5 Impacto diferencial del crédito para distintas categorías de producción y propiedad

Como se mencionó antes, en varios estudios se encuentra que el crédito no beneficia en igual forma a todos los usuarios. En particular, los trabajos de Moiley (1996) para Bolivia y de Snodgrass y Sebstad (2002) para la India encuentran ganancias espectaculares para un grupo de receptores, ningún cambio para un grupo significativo y reducciones en ingreso e incluso quiebras para un grupo pequeño. Nuestra información permite adelantar este tipo de ejercicios. En particular, nos preguntamos si en la evaluación del impacto del crédito sobre las variables de la finca hace diferencia que se entregue para siembra o zoca; para productores con cafés al sol o a la sombra; para productores pequeños, medianos o grandes; o para productores que arriendan la tierra o son propietarios.

La Tabla 14 reporta los *p-values* que resultan de analizar las interacciones $x_{it}D_{it}^{\text{crédito}}$ en la

parte final de la ecuación (1) - sección 2.2, donde x_{it} corresponde a las variables labor, luminosidad, tenencia y tamaño SICA. Se somborean las celdas con p_values menor a 0,10, donde el impacto del crédito es estadísticamente significativo. Los valores medios y los errores estándar fueron evaluados en la Sección 2.3. Se reportan los resultados sin considerar el área de soporte común (son muy similares cuando se opera con dicha restricción).

Se observa que el impacto del crédito es significativo en todas las columnas cuando se considera el Total en la variable *labor* (fila 6), con diferencias importantes entre columnas. Así, el impacto es significativo en las filas 1-6 para el área en café y en la mayoría de filas para la densidad, pero no ocurre lo mismo con las demás variables de la finca.

El crédito es significativo en todas las columnas cuando se considera el impacto total para las distintas categorías de luminosidad (exceptuando Sombra)(fila 11), es significativo en las filas 7-10 para las columnas (2), (3) y (4) y en la mayoría de filas para la columna (1). Pero solo afecta la edad del café a la sombra y no tiene impacto en las celdas de la columna (6) relacionadas con la densidad.

El crédito tiene impacto diferencial en el total (fila 20) cuando se considera la propiedad, pero no en las columnas (2) y (6) y en los pocos casos en que tiene un impacto diferencial es para la categoría “cónyuge”. Tiene un impacto significativo en el Total (fila 25) cuando se considera el tamaño del productor, pero el impacto principal parece ocurrir en el comportamiento del Área Tecnificada.

Tabla 14: Impacto del crédito sobre las variables de la finca para distintas categorías de producción y propiedad (*p-values*)

	Área en café	Área en café/ Área finca	Área tecnificada	Área tecnificada/ Área en café	Edad	Densidad
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Labor						
Renovación Zoca	0,040	0,990	0,670	0,670	0,070	0,040
Nueva Siembra	0,040	0,970	0,750	0,690	0,550	0,030
Renovación Siembra	0,050	0,960	0,810	0,370	0,020	0,060
Eliminación	0,040	0,070	0,000	0,370	0,450	0,440
Total	0,010	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000
Luminosidad						
Sombra	0,750	0,030	0,000	0,000	0,060	0,980
Semi-Sombra	0,050	0,040	0,000	0,000	0,850	0,870
Sol	0,060	0,050	0,000	0,000	0,540	0,800
Total	0,070	0,000	0,000	0,020	0,560	0,000
Tenencia						
Adjudicatario	0,180	0,930	0,120	0,900	0,470	0,740
Arriendo	0,210	0,880	0,120	0,540	0,460	0,370
Cablido Indígena	0,160	0,810	0,220	0,580	0,830	0,660
Cónyuge	0,570	0,510	0,000	0,000	0,360	0,270
Posesión	0,170	0,910	0,120	0,880	0,550	0,600
Propia	0,140	0,820	0,140	0,940	0,500	0,600
Usufructo	0,100	0,300	0,500	0,170	0,980	0,310
Total	0,000	0,170	0,000	0,000	0,000	0,420
Tamaño SICA						
Pequeño	0,120	0,520	0,080	0,410	0,230	0,380
Mediano	0,130	0,400	0,070	0,530	0,200	0,340
Grande	0,160	0,220	0,050	0,630	0,200	0,360
Total	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,010

Fuente: Elaboración de los autores. Los *p-values* se obtienen a partir de los efectos cruzados en la ecuación (3). Se somborean en las celdas en las que este valor es menor a 0,10.

3.2 Impacto del crédito sobre la calidad de vida de los productores de café

3.2.1 *Dummy* de crédito y efectos no lineales

Se procede en forma similar a la sección anterior, considerando ahora como dependientes las cinco variables construidas por la firma *Econometría* para la calidad de vida del jefe de hogar: el índice agregado (ICV), el Acceso a Servicios, el Capital Humano, el Hogar y la Vivienda. La Tabla 15 muestra diferencias marcadas en los resultados para efectos fijos con y sin instrumentos, sugiriendo nuevamente problemas no despreciables de variable omitida. Los resultados para $D_{it}^{\text{crédito}}$ en las regresiones con instrumentos son positivos y significativos en todos los casos, pero no sucede lo mismo para efectos fijos sin instrumentos (con y sin rezagos): los coeficientes no resultan significativos y en aquellos casos en que lo son, frecuentemente aparecen con signo negativo, contrario al esperado. La Tabla 16 muestra el impacto “económico” derivado de los coeficientes anteriores. Es importante, cuando se consideran las regresiones con instrumentos, pues prácticamente triplica los diferentes índices, pero no sucede lo mismo cuando no se incorporan instrumentos. Para el caso de efectos fijos sin instrumentos y dos rezagos (columna 5) el efecto es prácticamente nulo.

Los resultados para la estimación con instrumentos, la regresión “preferida”, sugiere un impacto muy significativo del crédito sobre las diferentes variables de calidad de vida y en este caso no se trata de *enforcement* como podría haber ocurrido parcialmente en el caso de las fincas en la sección anterior. De hecho, varias de las modalidades de crédito consideradas se otorgan (los préstamos de PSF, por ejemplo), precisamente, para que el caficultor pueda mantener o mejorar su nivel de consumo y de otras variables de calidad de vida en los años siguientes a la siembra, cuando no recibe ingresos por su cafetal. Los resultados para nuestra estimación “preferida” resultan sorprendentemente alentadores por otra razón: frecuentemente se argumenta que las estadísticas del SISBEN tienden a sub-reportar cambios favorables, debido al interés que tienen los afiliados por permanecer en el sistema. Quien permanece en el SISBEN continúa gozando de múltiples subsidios estatales.

Tabla 15: Impacto del crédito sobre la calidad de vida de los caficultores (para área de soporte común)

	ICV	Servicios	Capital humano	Hogar	Vivienda
Efectos fijos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
D_crédito	-0,010 (0,080)	0,030 (0,040)	-0,020 (0,010)	0,020 (0,040)	0,010 (0,020)
Constante	37,810*** (0,020)	9,100*** (0,010)	3,970*** (0,000)	13,360*** (0,010)	5,830*** (0,010)
<i>Dummies</i> para los años	X	X	X	X	X
N	269.177	245.470	229.288	261.378	265.798
R^2	0,031	0,005	0,002	0,043	0,007
adj. R^2	0,031	0,005	0,002	0,043	0,007
Años similares					
Con Instrumentos					
D_crédito	115,720*** (0,570)	27,130*** (0,400)	10,570*** (0,160)	39,510*** (0,550)	17,340*** (0,240)
Constante	2,790*** (0,220)	0,630*** (0,060)	0,400*** (0,020)	1,260*** (0,080)	0,480*** (0,030)
N	269.177	245.470	229.288	261.378	265.798
Efectos fijos con rezagos en el crédito					
D_crédito	0,020 (0,080)	0,050 (0,040)	-0,020 (0,010)	0,030 (0,040)	0,020 (0,020)
D_crédito (-1)	-0,010 (0,080)	-0,020*** (0,040)	0,020 (0,020)	0,100** (0,040)	0,010 (0,020)
D_crédito (-2)	-0,460*** (0,090)	-0,390*** (0,040)	0,010 (0,020)	0,000 (0,040)	-0,050* (0, 030)
Constante	37,850*** (0,020)	9,150*** (0,010)	3,970*** (0,000)	13,350*** (0,010)	5,830*** (0,010)
Suma de D_crédito y rezagos	-0,450*** (0,150)	-0,540*** (0,070)	0,000 (0,030)	0,120* (0,070)	-0,020 (0,040)
N	269.177	245.470	229.288	261.378	265.798

Fuente: Elaboración de los autores. Las cifras en paréntesis corresponden al error estándar ajustado por heteroscedasticidad; ***, **, *: significativo al 1% al 5% y al 10%. En todos los casos, se incluyeron *dummies* para los $n - 1$ años del período 2009-2012. Se utilizó un área de soporte común, derivada de la estimación probit de la Tabla 2. La significancia estadística de D_crédito y sus dos rezagos se obtuvo con base en una regresión donde los regresores son D_crédito, D_crédito (-1) - D_crédito y D_crédito (-2)- D_crédito. Solo se tomaron las cédulas del SICA con información para todos los 9 años del período 2006-2014. ICV corresponde a Índice de Calidad de Vida.

Tabla 16: Impacto de la *dummy* de crédito sobre las variables de calidad de vida

	Media	Impacto marginal de D crédito		Relaciones	
		Efectos fijos con instrumentos	Efectos fijos y rezagos	(4)=(2)/(1)	(5)=(3)/(1)
	(1)	(2)	(3)	(4)=(2)/(1)	(5)=(3)/(1)
ICV	39,090	115,720	-0,450	2,960	-0,012
Servicios	9,300	27,130	-0,540	2,917	-0,058
Capital Humano	4,030	10,570	0,000	2,623	0,000
Comp.Hogar	13,950	39,510	0,120	2,832	0,009
Vivienda	6,020	17,340	-0,020	2,880	-0,003

Fuente: Elaboración de los autores. Los resultados de las columnas (2) y (3) se basan en las regresiones de la Tabla 9. ICV corresponde a Índice de Calidad de Vida.

3.2.2 Especificaciones alternas

La Tabla 17 compara el impacto de $D^{\text{crédito}}$ sobre las variables de la finca para distintas metodologías de estimación. Se comparan los resultados de la Tabla 15 (con soporte común y corrección por heteroscedasticidad) con aquellos sin soporte común y con corrección de errores por cluster (y corrección por heteroscedasticidad) para los 86 ecotopos que define la Federación de Cafeteros para la calidad de la tierra.

Los resultados son prácticamente idénticos para la corrección de errores con y sin clusters, tanto para efectos fijos, para efectos fijos con rezagos y para efectos fijos con instrumentos. Se obtienen resultados relativamente similares cuando se incluye o se excluye el área de soporte común. Los coeficientes son en general ligeramente superiores en el primer caso (soporte común) y los niveles de significancia coinciden para el panel 3 (con instrumentos).

Tabla 17: Impacto de $D^{\text{crédito}}$ sobre la calidad de vida, análisis de sensibilidad

D_credito			ICV	Servicios	Capital humano	Hogar	Vivienda
Método	Soporte común, PSM	Errores	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Efectos fijos							
	X	Correc. Heteros	-0,010	0,030	-0,020	0,020	0,010
	X	Con clusters	-0,010	0,030	-0,020	0,020	0,010
		Correc. Heteros	-0,020	0,060*	-0,020*	0,010	0,000
		Con clusters	-0,020	0,060	-0,020*	0,010	0,000
Efectos fijos con 2 rezagos de D_credito							
	X	Correc. Heteros	-0,450***	-0,540***	0,000	0,120*	-0,020
	X	Con clusters	-0,450	-0,540***	0,000	0,120	-0,020
		Correc. Heteros	-0,350***	-0,350***	-0,010	0,100*	-0,010
		Con clusters	-0,350	-0,350***	-0,010	0,100	-0,010
Efectos fijos con instrumentos							
	X	Correc. Heteros	115,720***	27,130***	10,570***	39,510***	17,340***
	X	Con clusters	115,720***	27,130***	10,570***	39,510***	17,340***
		Correc. Heteros	95,760***	18,950***	8,280***	29,980***	14,710***
		Con clusters	95,760***	18,950***	8,280***	29,980***	14,710***

Fuente: Elaboración de los autores. ***, **, *: significativo al 1% al 5% y al 10%. $D^{\text{crédito}}$: cuando el productor recibe crédito en ese año y cero en caso contrario. Correc. Heterosc.: corrección por heteroscedasticidad Huber-White; clustered: errores agrupados por ecotopo. Soporte común: se utilizó el área de soporte común derivada de la estimación probit de acceso al crédito. Solo se tomaron las cédulas del SICA con información para todos los 9 años del período 2006-2014. ICV corresponde a Índice de Calidad de Vida.

Finalmente, la Tabla 18 compara los resultados para diferentes definiciones de la *dummy* de crédito. Los resultados son relativamente consistentes cuando se utilizan instrumentos, con signos positivos y coeficientes significativos al 1% en todos los casos. Nuevamente, el efecto marginal de otorgar dos créditos es sustancialmente mayor al de un solo crédito. No se obtienen resultados satisfactorios para efectos fijos sin instrumentos.

Tabla 18: Impacto para diferentes *dummies* de crédito (con soporte común y corrección de errores Huber-White)

Método	Variable dependiente	ICV	Servicios	Capital humano	Hogar	Vivienda
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Efectos fijos						
	D_crédito	-0,100	0,030	-0,020	0,020	0,010
	D_1	-0,290**	-0,490***	0,030	0,130**	-0,050
	D_2	-0,310**	-0,720***	0,010	0,200***	-0,030
Efectos fijos con instrumentos						
	D_crédito	115,720***	27,130***	10,570***	39,510***	17,340***
	D_1	63,600***	16,420***	5,420***	22,440***	8,940***
	D_2	105,130***	27,890***	8,920***	37,320***	15,170***

Fuente: Elaboración de los autores. ***, **, *: significativo al 1% al 5% y al 10%. $D_{\text{crédito}}$: cuando el productor recibe crédito en ese año y cero en caso contrario; D_1: 1 en t y en los años siguientes a t , luego de que el productor ha recibido un crédito, 0 en caso contrario; D_2: 1 en t y en los años siguientes a t , luego de que el productor ha recibido 2 créditos, 0 en caso contrario. Soporte común: se utilizó el área de soporte común derivada de la estimación probit de acceso al crédito. Solo se tomaron las cédulas del SICA con información para todos los 9 años del período 2006-2014. ICV corresponde a Índice de Calidad de Vida.

3.2.3 Impacto diferencial del crédito para distintas categorías de producción y propiedad

La Tabla 19 reporta los *p-values* que resultan de analizar las interacciones $x_{it}D_{it}^{\text{crédito}}$ en la parte final de la ecuación (2) – Sección 2.2. El impacto del crédito es significativo en el Total (filas 5, 10, 19 y 24) para el ICV en todos los casos; es significativo para tres de los cuatro factores que componen el ICV cuando se consideran la luminosidad y la tenencia. Es significativo para dos de las columnas cuando se considera el tamaño del productor, pero en ninguna de las columnas para el factor vivienda. Se observa que el crédito hace la diferencia en las distintas celdas para Labor en las columnas 1 y 3; para Luminosidad en las columnas 3 y 4; para Tenencia en todas las columnas excepto la que se relaciona con Vivienda; y para Tamaño SICA en las columnas 1 y 3.

Tabla 19: Impacto del crédito para distintas categorías de producción y propiedad *p-values*

	ICV	Servicios	Capital humano	Comp. Hogar	Vivienda
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Labor					
Renovación Zoca	0,000	0,160	0,000	0,210	0,850
Nueva Siembra	0,010	0,070	0,000	0,250	0,710
Renovación Siembra	0,000	0,100	0,000	0,310	0,820
Eliminación	0,000	0,100	0,000	0,310	0,820
Total	0,000	0,140	0,010	0,120	0,820
Luminosidad					
Sombra	0,140	0,350	0,040	0,120	0,860
Semi-Sombra	0,150	0,400	0,070	0,030	0,990
Sol	0,120	0,270	0,060	0,040	0,770
Total	0,000	0,000	0,000	0,040	0,680
Tenencia					
Adjudicatario	0,040	0,180	0,000	0,200	0,390
Arriendo	0,000	0,340	0,000	0,060	0,800
Cablido Indígena	0,790	0,260	0,870	0,670	0,810
Cónyuge	0,000	0,000	0,000	0,040	0,820
Posesión	0,000	0,000	0,000	0,060	0,780
Propia	0,000	0,000	0,000	0,040	0,820
Usufructo	0,670	0,270	1,000	0,130	0,990
Total	0,000	0,030	0,000	0,080	0,990
Tamaño SICA					
Pequeño	0,000	0,170	0,000	0,210	0,850
Mediano	0,000	0,090	0,000	0,310	0,800
Grande	0,010	0,080	0,000	0,330	0,760
Total	0,000	0,130	0,020	0,140	0,920

Fuente: Elaboración de los autores. Los *p-values* se obtienen a partir de los efectos cruzados en la ecuación (3). En negrita aparecen las celdas en las que este valor es menor a 0,10. ICV corresponde a Índice de Calidad de Vida.

4 Conclusiones

Primero, el impacto del crédito para los productores de café ha sido marcado en Colombia, tanto cuando se consideran las variables de la finca como las variables relacionadas con la calidad de vida del productor. En particular, se encuentra que el crédito tiene el efecto de incrementar, en promedio, el área sembrada en café en un 30%; la relación entre área en café y área de la finca en un 40%; y de reducir la edad de los cafetales en un 50%. Estos efectos implican un impacto positivo del crédito sobre la productividad de los cafeteros. Por otra parte, para las variables que miden el nivel de vida, se encuentra que el crédito triplica el valor (con respecto al promedio) del Índice de Calidad de Vida y cada uno de sus componentes. Esto indica que el impacto estimado es significativo tanto desde una perspectiva económica como estadística. Adicionalmente, los resultados sugieren que un crédito de \$100 millones tiene un impacto menor que el de 100 créditos de \$1 millón.

La estimación de la probabilidad de recibir crédito permite lograr una caracterización del perfil de los productores que acceden al crédito. En este punto, se encuentra que el área total de la finca tiene una relación positiva con dicha probabilidad, mientras que la relación entre el área en café y el área de la finca, y la altura sobre el nivel del mar tienen una relación negativa con la misma. También cabe destacar que los productores que se encuentran afiliados a una cooperativa y que son dueños de la tierra presentan probabilidades estimadas de acceder al crédito mayores que aquellos que no.

Asimismo, al considerar efectos heterogéneos del tratamiento según distintas categorías de producción y de propiedad, no se encuentran diferencias en el impacto de este sobre las variables de resultado al considerar por separado el impacto sobre productores grandes, medianos y pequeños (excepto sobre área tecnificada, donde sí hay efectos heterogéneos). En el caso en el que las interacciones del modelo resultan significativas para una gran cantidad de categorías es al desagregar los cultivos según las categorías de luminosidad.

Ahora bien, los resultados relacionados con las variables de la finca podrían no obedecer al comportamiento autónomo de los productores y responder más bien al *enforcement* en los contratos de crédito. Contar con un buen nivel de *enforcement* es de todas formas importante cuando se diseña la política crediticia del país, pero se argumenta en este documento que nuestros resultados no solo reflejan el dicho nivel. Los contratos buscaron no expandir el área en café, pero ésta se expandió marcadamente con los nuevos créditos. Entonces, si nuestros resultados obedeciesen únicamente al nivel de *enforcement*, no sería posible explicar que el impacto marginal de dos créditos sea sustancialmente mayor al de un solo crédito. La evaluación de impacto sobre la calidad de vida de los productores también resulta alentadora por otra razón: frecuentemente se argumenta que las estadísticas del SISBEN tienden a sub-reportar cambios favorables, debido al interés que tienen los afiliados en permanecer en el sistema.

5 Referencias

- Arcila, J. (2007). Densidad de siembra y productividad de los cafetales. Sistemas de producción de café en Colombia. Cenicafé, Chinchiná, Colombia, pp.131-144.
- Arellano, M. y Bond, S. (1988). *Dynamic Panel Data Estimation Using PPD: A Guide for Users*. Institute for Fiscal Studies London.
- Arellano, M. y Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of econometrics*, 68(1):29–51.
- Aroca, P. A., Andreassi, T., y Romani, G. (2002). Estudio de programas de microcrédito en Brasil y Chile. Reporte técnico, Banco Interamericano del Desarrollo.
- Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*. John Wiley & Sons.
- Barro, R. J. (2001). Human capital and growth. *American Economic Review*, 91(2):12–17.
- Blundell, R. y Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 87(1):115–143.
- Cuellar, B. y Cárdenas, F. (2004). El crédito cafetero en colombiaeconomía, instituciones y política 1920 2002. Technical report, Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas: Universidad de los Andes. Facultad de Administración.
- Echavarría, J. J., Esguerra, P., McAllister, D., y Robayo, C. (2014). Informe de la misión de estudios para la competitividad de la caficultura en Colombia. Versión Preliminar-Fedecafé.
- Echavarría, J. J., Orozco, L., y Téllez, C. (1992). La función de producción en café. *Revista de la Federación de cafeteros*.
- Echavarría, J. J., Villamizar-Villegas, M., y McAllister, D. (2016a). Evolución y características del crédito agropecuario en Colombia. Versión Preliminar-Borradores de Economía, Banco de la República.
- Echavarría, J. J., Villamizar-Villegas, M., y McAllister, D. (2016b). Impacto del crédito agrícola: revisión de la literatura. Versión Preliminar-Borradores de Economía, Banco de la República.
- Eslava, M., Maffioli, A., y Meléndez Arjona, M. (2012). Second-tier government banks and firm performance: Micro-evidence from colombia. Reporte técnico del Banco Interamericano de Desarrollo.
- Khandker, S. R., Koolwal, G. B., y Samad, H. A. (2009). Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Lozano, A. (2009). Acceso al crédito en el sector cafetero colombiano. *Ensayos sobre Economía Cafetera*, 25(95):121.
- Moiley, P. (1996). The case of BancoSol in Bolivia. *Finance against poverty*, 2:1.
- Silva, S. (2012). Evaluación de impacto de los programas de renovación de cafetales 2007-2011, efectos sobre la capacidad productiva de los caficultores colombianos. *Coyuntura Económica*.
- Snodgrass, D. y Sebstad, J. (2002). Clients in context: the impacts of microfinance in three countries: synthesis report. Report submitted to USAID assessing the impact of microenterprise services (AIMS), January.
- Wooldridge, J. M. (2015). *Introductory econometrics: A modern approach*. Nelson Education.

6 Anexo

6.1 Características de algunas variables adicionales

La Tabla 19 presenta el segundo conjunto de variables independientes que será incluido en el análisis de regresión de la siguiente sección. Se consideran variables de control como la pertenencia (o no) a una cooperativa cafetera (D.cooperativa), el haber recibido (o no) préstamos en el Programa de Apoyo al Caficultor (PIC), o en los programas Permanencia, Sostenibilidad y Futuro (PSF) y Competitividad. También se considera el género del propietario de la finca y su edad.

Se obtuvo información sobre los 47.774 productores que hoy se encuentran afiliados a las distintas cooperativas cafeteras y se supuso de forma *arbitraria* que también lo estuvieron en los años anteriores. Por ello, aparece esa misma cifra en la columna (4) de la tabla, con un valor de 100 en la columna (6) relacionada con la estabilidad de la variable en el tiempo. Se incluyó información para apoyo PIC en los años 2012 (91.987 propietarios) y 2013 (187.327 propietarios), cuando el programa tuvo especial importancia. Es por ello por lo que aparecen 188.714 propietarios en la columna 4 y 279.214 en la columna 2. La forma de operar también explica que la estabilidad de la variable en el tiempo sea relativamente baja (58,3%). Cerca de 80.000 personas recibieron crédito en algún año bajo la modalidad PSF y Competitividad, con máximos en los años 2011 (28.271 productores) y 2010 (20.632 productores). La variable es relativamente estable en el tiempo, con un valor de 76% en la columna 6. De otra parte, se observa que 83% de los productores (218.095 de 261.630) son hombres y el 16,6% restantes mujeres. Solo se obtuvo información sobre edad del productor para 139.909 productores, con edades avanzadas en la mayoría de los casos. Se observa que 44,1% tienen más de 60 años, 20,6% entre 40 y 50 años y 26,7% entre 50 y 60 años; solo 8,3% de los productores tienen menos de 40 años.

Tabla 20: Descripción de las variables independientes 2

	Overall		Between		Within
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Dummy cooperativa</i>					
0	1.948.952	81,900	216.551	81,926	100,000
1	429.965	18,100	47.774	18,074	100,000
Total	2.378.917	100,000	264.325	100,000	100,000
N	264.325				
<i>Dummy PIC</i>					
0	2.099.603	88,300	264.325	58,345	88,300
1	279.314	11,700	188.714	41,655	16,500
Total	2.378.917	100,000	453.039	100,000	58,300
N	264.325				
<i>Dummy PSF</i>					
0	2.280.155	95,900	264.325	76,019	95,900
1	98.762	4,200	83.385	23,981	13,200
Total	2.378.917	100,000	347.710	100,000	76,000
N	264.325				
<i>Dummy género</i>					
F	391.813	16,600	43.535	16,640	100,000
M	1.962.849	83,400	218.095	83,360	100,000
Total	2.354.662	100,000	261.630	100,000	100,000
N	264.325				
Edad productor (años)					
<20	198	0,016	22	0,016	100,000
20-30	3.447	0,274	383	0,274	100,000
30-40	104.049	8,263	11.561	8,263	100,000
40-50	2.593.398	205,960	28.822	20,601	100,000
50-60	336.634	26,734	37.404	26,735	100,000
>60	555.452	44,112	61.717	44,112	100,000
Total	1.259.178	100,000	139.909	100,000	100,000
N	139.909				

Fuente: Elaboración de los autores.

6.2 Bloques en Propensity Score Matching y soporte común

Las observaciones con el mismo *propensity score* deben tener la misma distribución de las características observables, independientemente del tratamiento (crédito o no crédito). La Tabla 21 muestra para cada variable “explicativa” de la *dummy* de crédito (1 cuando lo recibe, 0 en caso contrario) el número de rechazos para 24 bloques; la última columna muestra el número total para cada variable. No siempre se logra el balanceo total, pero a la luz de los resultados parece conveniente excluir la que mide el área en café tecnificado. La Tabla 30 repite el ejercicio de balanceo, excluyendo ahora la variable mencionada.

Tabla 21: Balanceo en PSM

Variable	Bloque																								Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Área finca café (-1)	1																			1					2	
Área tecnificada (-1)		1	1		1		1	1	1	1	1	1		1	1	1									12	
Densidad							1							1											2	
Edad																					1					1
ICV (-1)																									0	
Factor1- Servicios																									0	
Factor2- Capital Humano																									0	
Factor3- Hogares																									0	
Factor4- Vivienda																									0	
Dummy cooperativa (-1)		1		1						1															3	
Dummy PIC (-1)																									0	
Dummy PSF (-1)																									0	
Género									1																	1
Dummy desarrollo económico (-1)																									0	
Dummy gestión económica (-1)																									0	
Dummy economía gremiales (-1)																									0	
Dummy economía otros (-2)																									0	
Dummy economía seg alimentos (-1)																									0	
Altura (-1)		1																					1		2	
Luminosidad (-1)					1											1									2	
Área total (-1)										1															1	
Departamento (-1)																			1	1					2	
Municipio (-1)																			1	1					2	
Ecotopo (-1)										1			1								1					3
Tenencia (-1)																					1					1
Tipo (-1)				1								1													2	
Total																									36	

Fuente: Elaboración de los autores.

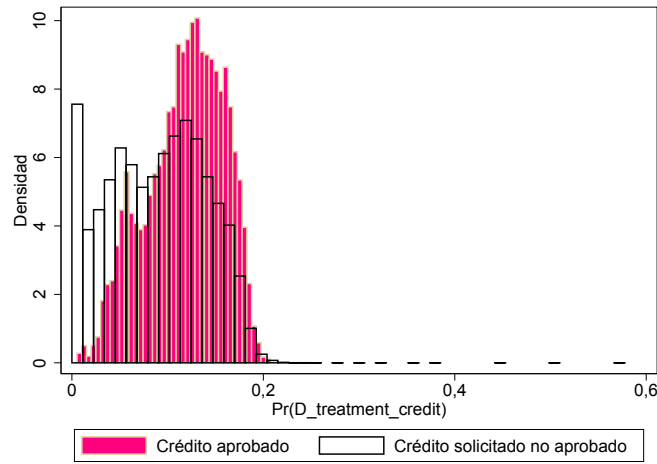
Tabla 22: Balanceo en PSM, excluyendo la variable área en café tecnificado

Variable	Bloque																								Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Área finca café (-1)	1	1														1	1									4
Densidad																	1									1
Edad											1															1
ICV (-1)																										0
Factor1- Servicios																										0
Factor2- Capital Humano																										0
Factor3- Hogares																										0
Factor4- Vivienda																										0
Dummy cooperativa (-1)		1								1						1									3	
Dummy PIC (-1)																									0	
Dummy PSF (-1)																									0	
Género			1							1															2	
Dummy desarrollo económico (-1)																									0	
Dummy gestión económica (-1)																									0	
Dummy economía gremiales (-1)																									0	
Dummy economía otros (-2)																									0	
Dummy economía seg alimentos (-1)																									0	
Altura (-1)		1	1																					1	3	
Luminosidad (-1)						1																			1	
Área total (-1)		1								1	1														3	
Departamento (-1)			1											1	1										3	
Municipio (-1)			1											1	1										3	
Ecotopo (-1)		1							1			1			1	1									5	
Tenencia (-1)																									0	
Tipo (-1)									1																1	
Total																									30	

Fuente: Elaboración de los autores.

A continuación, se presentan las gráficas del soporte común estimado. Como se puede observar en la Figura 3, el número de observaciones perdidas en el año base por la imposición de dicho soporte es de 1.445 (esto quiere decir que, al momento de estimar, se descartan más de 1.445 observaciones, considerando que se observa a cada individuo durante 9 años). Cabe resaltar que el probit solo se realiza para el año 2007 y el pronóstico de la probabilidad de ser tratado es imputado a los demás años.

Figura 3: Soporte común probit

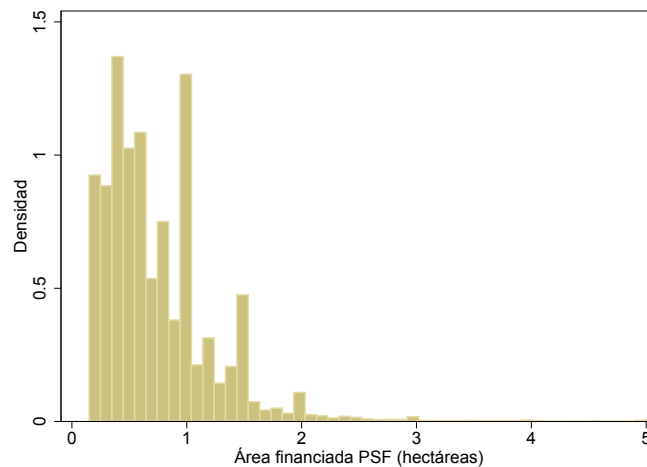


Fuente: Elaboración de los autores.

6.3 Condiciones del crédito

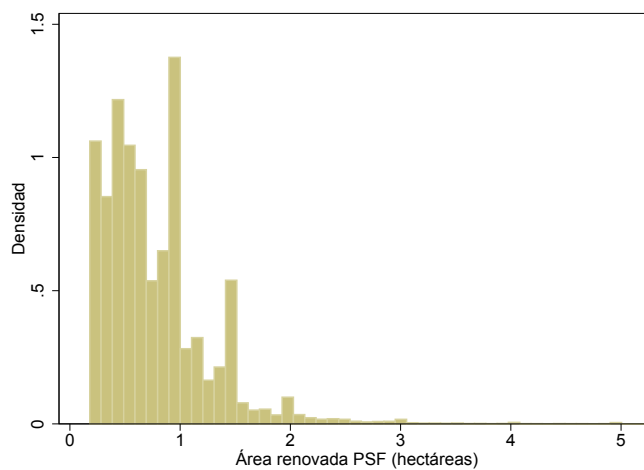
En las figuras 4 y 5, así como en las tablas 23, 24 y 25, se presentan unas variables descriptivas de los créditos para PSF. Estos datos corresponden a la muestra del análisis estadístico. Igualmente, en las tablas 26 a la 30, se encuentran descripciones detalladas de los diferentes tipos de crédito bajo condiciones Finagro (Tabla 28) así como otras características de estos créditos en el sector cafetero. Estos últimos datos son sobre el total de la muestra.

Figura 4: Área financiada PSF



Fuente: Elaboración de los autores.

Figura 5: Área renovada PSF



Fuente: Elaboración de los autores.

Tabla 23: Años PSF

Año	Número de créditos	Porcentaje
2008	7.139	7,23
2009	16.644	16,85
2010	20.632	20,89
2011	28.271	28,63
2012	15.441	15,63
2013	6.394	6,47
2014	4.241	4,29
Total	98.762	100

Fuente: Banco Agrario y elaboración de los autores.

Tabla 24: Departamentos PSF

Departamento	Número de créditos	Porcentaje
Antioquia	14.455	14,64
Boyacá	2.179	2,21
Caldas	12.727	12,89
Caquetá	13	0,01
Casanare	2	0
Cauca	14.347	14,53
Cesar	1.624	1,64
Chocó	2	0
Cundinamarca	4.879	4,94
Huila	9.021	9,13
La Guajira	280	0,28
Magdalena	680	0,69
Meta	5	0,01
Nariño	6.209	6,29
Norte de Santander	2.920	2,96
Quindío	890	0,9
Risaralda	5.267	5,33
Santander	5.165	5,23
Tolima	13.445	13,61
Valle del Cauca	4.652	4,71

Fuente: Banco Agrario y elaboración de los autores.

Tabla 25: Valor de los créditos PSF

5%	1.200.000
25%	2.400.000
50%	3.600.000
75%	6.000.000
95%	14.600.000
Observaciones	98.762
Media	4.430.399
Desviación estándar	2.945.991

Fuente: Banco Agrario y elaboración de los autores.

Tabla 26: Aprobación préstamos Banco Agrario

	Anulados	Aprobados	Rechazados	Total (No.)	Anulados	Aprobados	Rechazados	Total (\$ constantes, billones)
2006	-	93,61	6,39	40.102	-	88,47	11,53	172
2007	1,72	89,00	9,28	46.427	2,79	81,38	15,83	272
2008	8,81	82,59	8,60	54.976	14,98	74,11	10,91	383
2009	12,38	78,83	8,80	64.034	15,89	70,78	13,33	421
2010	11,66	81,68	6,66	56.964	16,18	72,13	11,69	427
2011	20,06	72,76	7,18	71.652	23,73	65,26	11,01	641
2012	13,09	72,88	14,03	90.402	18,81	64,88	16,31	877
2013	10,49	72,28	17,23	79.893	45,01	41,62	13,37	1.182
2014	8,92	70,02	21,06	61.213	14,99	63,06	21,96	674
Promedio	9,68	79,29	11,03	62.851,44	16,93	69,08	13,99	561

Fuente: Banco Agrario y elaboración de los autores.

Tabla 27: Cartera total crédito Finagro, a diciembre

Año	Cartera Café Finagro
2004	\$ 59.599.068.097
2005	\$ 82.857.058.662
2006	\$ 114.946.809.751
2007	\$ 193.189.617.378
2008	\$ 317.469.011.209
2009	\$ 473.104.606.115
2010	\$ 637.608.805.305
2011	\$ 922.380.630.737
2012	\$ 1.219.359.609.556
2013	\$ 1.259.414.285.087
2014	\$ 1.095.882.826.749

Fuente: Finagro y elaboración de los autores.

Tabla 28: Tipo de cartera Finagro en el sector cafetero

	Cultivo	Redescuento	Sustitución	Cartera café/ Cartera total
2004	-	16,9	53,3	23,3
2005	-	11,5	45,9	16,1
2006	-	6,5	1,0	5,1
2007	12,7	7,7	2,3	6,5
2008	5,4	12,7	2,5	8,3
2009	0,5	12,8	1,7	8,6
2010	0,6	15,9	1,7	11,1
2011	0,6	17,5	2,2	11,7
2012	24,0	18,6	2,6	10,5
2013	14,7	14,5	2,3	7,3
2014	4,6	12,4	2,8	5,8

Fuente: Finagro y elaboración de los autores.

Tabla 29: Frecuencia de créditos SICA

No de Años	Panel A			No de Años	Panel B		
	2004-2007	2008-2011	2012-2014		%	No de Años	%
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
0	60,7	48,7	43,7	1	54,99	8	0,46
1	29,4	36,7	46,2	2	22,33	9	0,24
2	7,3	10,4	8,5	3	10,98	10	0,12
3	1,9	3,1	1,7	4	5,64	11	0,05
4	0,7	1,1	-	5	2,87	Total %	100
Total %	100,0	100,0	100,0	6	1,51	Total No.	1.099.114
Total No.	1.099.114	1.099.114	1.099.114	7	0,81		

Fuente: Finagro y elaboración de los autores.

Tabla 30: Tasa de interés Finagro según tamaño del productor

	Grande	Mediano	Pequeño
2004	5,4	6,8	4,0
2005	4,5	6,9	4,0
2006	6,5	7,0	4,0
2007	5,8	6,6	3,7
2008	5,1	5,9	3,7
2009	3,5	4,1	4,7
2010	2,3	4,1	4,3
2011	3,9	7,1	4,7
2012	4,6	7,4	5,9
2013	4,4	7,5	6,8
2014	3,9	7,7	6,8
Promedio	4,5	6,5	4,8

Fuente: Finagro y elaboración de los autores.