

Enero 2023

WP3-2022-005

N° de serie

DOCUMENTO DE TRABAJO

Determinantes socioeconómicos, productivos y de disponibilidad de productos financieros para el acceso y uso de crédito de los productores de café en Colombia

Autores

Dirección de Investigaciones Económicas

Federación Nacional de Cafeteros



Determinantes socioeconómicos, productivos y de disponibilidad de productos financieros para el acceso y uso de crédito de los productores de café en Colombia

Dirección de Investigaciones Económicas¹ - Federación Nacional de Cafeteros

1. Introducción

Colombia produce cerca de 13 millones de sacos al año (promedio de los últimos años), posicionando al país como el tercer exportador mundial de café y el primero de café arábico suave. Esta actividad representa el 1,1 % del PIB y el 8,4 % de las exportaciones totales del país (FNC, 2022). La producción de café está en cabeza de alrededor de 540.000 productores y genera aproximadamente 960.000 empleos directos al año beneficiando a cerca de 1,9 millones de personas (FNC, 2021). Un 97% de los productores son pequeños con menos de 5 hectáreas sembradas en café y el 3% restante son medianos y grandes (más de 5 hectáreas). Mantener y aumentar la productividad del cultivo de café es crucial para garantizar el bienestar de los caficultores y sus familias, aportando al crecimiento económico y el desarrollo rural del país.

Un medio que puede contribuir a estos objetivos es la inclusión financiera de los caficultores y sus familias. Los servicios financieros ayudan a las personas a salir de la pobreza y permiten invertir en otros servicios básicos, como la educación. También, permite que los individuos sean más resilientes a situaciones de emergencia que afectan la estabilidad de sus hogares y sus negocios (Karlan, 2016). Específicamente en el sector rural, la literatura muestra que el acceso y uso de crédito tiene efectos sobre la producción agrícola y el bienestar del hogar. Por un lado, puede aumentar la productividad y mejorar el uso de los factores (Ciaian & Fałkowski, 2012). A su vez, el crédito para capital de trabajo tiene un efecto positivo sobre el valor de la producción, especialmente para las fincas ubicadas en las regiones más pobres (Maia *et al.*, 2019). Por otro lado, en términos del bienestar del hogar, un mayor acceso a productos crediticios puede tener efectos positivos en el ingreso y el consumo (Karlan y Zinman,

¹ José Leibovich (jose.leibovich@cafedecolombia.com), Marcela Aguinaga (maguinagar15@gwu.edu), Claudia Córdoba (claudia.cordoba@cafedecolombia.com), Juan Izquierdo (juan.izquierdo@cafedecolombia.com), José David Méndez (jose.mendez@cafedecolombia.com) y Laura Alejandra Buitrago (lbuitragon@unal.edu.co)

2010), ayuda a reducir la pobreza, disminuye la vulnerabilidad a choques de ingreso y eleva la acumulación de activos productivos (Beck, Demirgüç-Kunt y Levine, 2007).

De acuerdo con lo anterior, el objetivo de este estudio es hacer una descripción del uso de crédito en la población de productores de café de Colombia e identificar los factores socioeconómicos, productivos y de disponibilidad de productos financieros que se relacionan con mayor o menor uso de estos productos por parte de los caficultores. Para dicho objetivo, se usó la información de la encuesta liderada por Alianza EFI sobre inclusión financiera y productividad agropecuaria realizada en 2021, donde se encuestaron a 649 productores de café de los departamentos de Huila y Tolima². Adicionalmente, para este estudio se utilizó información sobre la oferta de crédito recolectada por Banca de las Oportunidades.

Con base en la metodología usada por Peña *et al.* (2014) y Balliester (2020), se plantea un modelo de Análisis de Componentes Múltiples (ACM) con el objetivo de identificar la relación entre los diferentes productos crediticios y su importancia en el portafolio del productor. A partir de este análisis, se construye un puntaje continuo y acotado entre 0 y 1 sobre el uso de estos productos; el cual se usa como variable dependiente en una regresión de logit fraccional (Papke & Wooldridge, 1996) para determinar las principales características socioeconómicas del productor que ayudan a explicar el acceso a los productos crediticios.

Este trabajo consta de 6 secciones, la primera es esta introducción; la segunda es una revisión de literatura sobre los principales factores socioeconómicos relacionados con el acceso al crédito, enfocándose principalmente en los hogares rurales; en la tercera sección se exponen las principales estadísticas descriptivas de las variables usadas en este análisis para los productores cafeteros de los departamentos del Huila y Tolima; en la cuarta sección se describen los métodos estadísticos y cuantitativos que se usan en el documento. en la sección 5 se encuentran los resultados y en la sección 6, las principales conclusiones.

² La FNC forma parte de la Alianza EFI y a través de ella se realizó la encuesta a los caficultores.

2. Revisión de literatura

En las últimas dos décadas se han desarrollado gran cantidad de estudios sobre los determinantes del acceso al crédito. Duy *et al.* (2012) encontraron que dentro de los factores más relevantes para el acceso a crédito en Vietnam están el tamaño del hogar, el trabajo del jefe del hogar en el sector agrícola o por cuenta propia, estar casado, la distancia al mercado más próximo, la dotación de capital de los hogares y la región donde viven. Para Egipto, Mohieldin y Wright (2000) muestran que aquellos que trabajan en agricultura y poseen tierras, tienen más probabilidad de obtener un crédito; así mismo, las familias grandes tienen mayor probabilidad a contar con préstamos formales, aunque este efecto disminuye a medida que el tamaño de la familia aumenta. En China, Lin *et al.* (2019) evidencian en su trabajo que el ingreso anual no agrícola y el nivel de educación de los hogares afectan positivamente superar la restricción crediticia de los hogares. Vaessen (2001) encontró que la probabilidad de acceso al crédito rural en Nicaragua está positivamente relacionada con el nivel educativo, el tamaño de la familia, las actividades no agrícolas y el acceso a redes de información.

Adicionalmente, se ha indagado por los determinantes de acceso y uso del crédito en relación con el uso de productos formales o informales. Lin *et al.* (2019) muestran que, factores como la edad, el tamaño del hogar y la fuente informal de un préstamo tienen efectos positivos sobre la probabilidad de que los hogares tengan restricciones crediticias de fuentes de crédito formales. Otros hallazgos son que los hogares rurales parecen tener más flexibilidad para pedir prestado a amigos y familiares y que los ingresos familiares no agrícolas se relacionan negativamente con los préstamos informales.

Los autores resaltan que las preferencias por cada tipo de crédito varían de acuerdo al destino del mismo. Por ejemplo, los préstamos formales se utilizan para decisiones de producción, mientras que los préstamos informales se utilizan principalmente para gastos de manutención. Cuando existe demanda de crédito para invertir en ganadería y actividades no-agrícolas, los agricultores se inclinan a pedir prestado de todas las fuentes excepto de su red informal mientras que dependen principalmente de redes informales para financiar los gastos de subsistencia cuando enfrentan restricciones de liquidez (Jia *et al.*, 2015).

Para el caso de Colombia, Iregui *et al.* (2018) explican que la probabilidad de que un hogar tenga crédito está relacionada positivamente con el estado civil del jefe del hogar (casado), su nivel educativo, el ingreso, el tamaño del hogar, la propiedad de la vivienda y la participación laboral. El ingreso y la educación tienen una relación positiva con la probabilidad de tener crédito formal y negativa con la probabilidad de tener crédito informal. Por su parte, Cano *et al.* (2018) encontraron que, si el individuo se siente satisfecho respecto a los corresponsales bancarios como canales de acceso, la probabilidad de tener al menos un crédito informal disminuye en 28%; y si se siente muy satisfecho esta probabilidad disminuye en 45%. Que no haya un banco cerca, genera un aumento de la probabilidad de tener créditos informales en 24% y si el individuo solicita y recibe información bancaria, la probabilidad de tener un crédito formal aumenta en 30%, lo cual representa la importancia de la información en el acceso al sistema financiero formal.

Mientras que los estudios mencionados dan cuenta de la existencia de barreras de acceso al crédito del lado de la oferta de los servicios financieros, otros estudios como el de Kumar, Pal & Pal (2019) muestran que, si bien tanto las barreras del lado de la demanda como las restricciones de la oferta obstaculizan el proceso de acceso a crédito, los factores del lado de la demanda juegan un papel mucho más importante en comparación con los factores del lado de la oferta para inducir a los hogares a usar servicios financieros formales en la India.

Metodológicamente, la mayoría de estos estudios consideran la inclusión financiera como una variable binaria, es decir, la población se encuentra dividida entre aquellos que cuentan con algún producto y aquellos que están excluidos. Dado esto, usualmente se recurre a modelos de tipo logístico para identificar y cuantificar los posibles efectos de las variables. Sin embargo, otros trabajos como Peña *et al.* (2014), Cámara & Tuesta (2014) y Balliester (2020) buscan incorporar modelos de análisis factorial para generar índices continuos de inclusión financiera que permitan identificar con mayor precisión la relación entre las características socioeconómicas y el acceso y uso de productos financieros.

El presente estudio contribuye a complementar la literatura sobre acceso al crédito al incluir la medición del uso del crédito a través de un puntaje de formalidad e informalidad en el uso de productos de crédito (prestamos, tarjetas de crédito, créditos de inversión, etc.) en lo referente al sector rural cafetero. Además, incluye variables socioeconómicas, productivas y de disponibilidad de oferta de servicios financieros para explicar el uso, lo

que permite robustecer el análisis. Estos resultados permitirán identificar las variables a tener en cuenta a la hora de diseñar políticas con el objetivo de incentivar no solo el acceso sino el uso de servicios de crédito para distintos destinos entre la población de caficultores colombianos.

3. Descripción de los datos y estadísticas descriptivas

Para el desarrollo del estudio se utilizaron los datos de la Encuesta de Inclusión y Productividad Agropecuaria aplicada a una muestra representativa, por tamaño de productor, a 649 productores de los departamentos de Huila y Tolima en Colombia³. Estos dos departamentos hacen parte de los 23 que registran producción de café, agrupando cerca del 26% total de los caficultores del país y 30% de la producción nacional de café (FNC, 2021). Esta encuesta recolecta información del hogar del productor, de sus recursos para la producción y del uso y acceso a servicios financieros.

Tabla 1. Distribución por departamentos de las observaciones generadas por la encuesta Alianza EFI

Muestra Original		
Departamento	Frecuencia	Porcentaje
Huila	373	57,47
Tolima	276	42,53
Total	649	100
Muestra Expandida		
Departamento	Frecuencia	Porcentaje
Huila	83.146	57,5
Tolima	61.448	42,5
Total	144.594	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

La distribución de la población cafetera encuestada, luego de expandir la muestra para obtener representatividad, en primer lugar, según género, la población de caficultores en estos departamentos se divide en 79 % hombres y 21 % mujeres; en segundo lugar, respecto al tamaño del hogar, el 10 % de los productores vive en hogares unipersonales, 46 % en hogares conformados por 2 y 3 personas, 35 % en hogares de 4 y 5 integrantes

³ La encuesta se realizó a partir de un muestro aleatorio estratificado con 3 estratos del tamaño del área total del productor con el objetivo de tener representatividad.

y 10 % en hogares con más de 6 personas. En tercer lugar, en términos de nivel educativo, el mayor porcentaje de caficultores tiene primaria (69 %), seguido de secundaria con el 19 %, mientras que 11 % no ha alcanzado ningún nivel educativo. Por último, según estado civil, el 76 % vive en pareja frente un 24 % que no lo hace.

Al analizar las variables productivas, la encuesta muestra que 96 % de los productores son pequeños (tienen menos de 5 hectáreas), además, se encuentra que 54 % son propietarios de sus predios y el 17 % posee más de una finca. Adicionalmente, se observa que 24 % tiene infraestructura de beneficio y solo 8 % produce café bajo algún sello de sostenibilidad y/o calidad. Finalmente, respecto a conectividad, los datos de la encuesta indican que un 58 % de los productores tienen un celular inteligente, 38 % tienen acceso a internet móvil o de hogar pero solo el 9 % usa el celular para realizar algún tipo de pago.

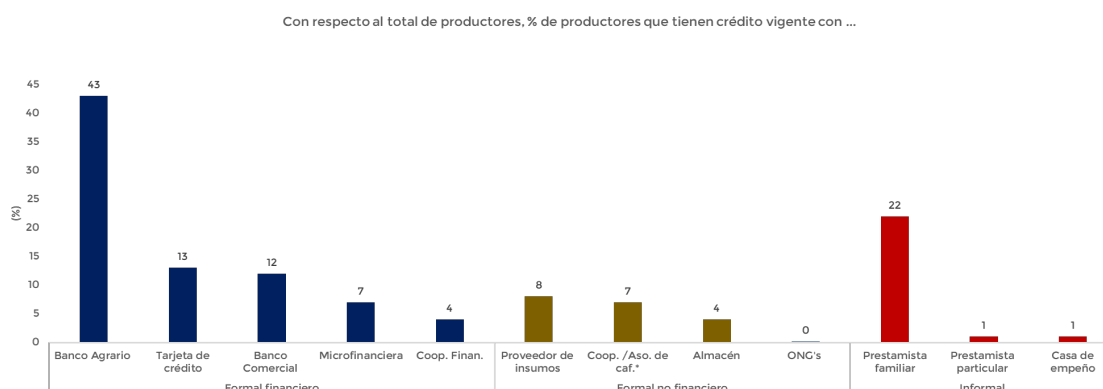
En cuanto a las variables que aproximan la oferta de servicios financieros, se observa que el 50 % de los productores se encuentra a 30 minutos en su medio de transporte habitual de un establecimiento con datáfono y corresponsales bancarios, y a 45 minutos de un banco. De manera complementaria, usando la información de Banca de las Oportunidades se encuentra que en general, los municipios incluidos en la encuesta (Tabla A1) tienen un grado menor de infraestructura financiera con el promedio nacional. Se encuentra que por cada 10.000 habitantes, estos municipios cuentan con 26 corresponsales bancarios activos y 32 datáfonos, mientras que en el total nacional hay 44 y 188 respectivamente.

Asimismo, se cuenta con información sobre de acceso y uso de crédito en esta población. Primero, se observa que el 70 % de los productores cafeteros de Huila y Tolima tienen algún crédito vigente; de los cuales: 55 % tiene crédito formal financiero, 18 % en el sector formal no financiero y 23 % tiene productos informales⁴. Segundo, las entidades más frecuentes con las que los cafeteros tienen préstamos son el Banco Agrario y los prestamistas familiares (figura 1). Por último, según destino, el 76 % de los

⁴ Dado que un productor puede tener más de un crédito, los porcentajes de acceso a crédito, fuentes y destinos pueden no sumar la incidencia total. (Ej: Un mismo productor puede tener un crédito para consumo y otro para inversión)

productores que tienen crédito solicitaron al menos un préstamo para consumo⁵, mientras que el 50 % lo hicieron para inversión⁶.

Figura 1. Porcentaje de productores cafeteros que tienen crédito vigente por tipo de entidad



Fuente: Cálculos propios Investigaciones Económicas FNC

Al desagregar el crédito según características socioeconómicas, se encuentran algunas diferencias significativas. Por un lado, por género, se encuentra que 60 % de las mujeres tienen crédito, frente al 72 % de los hombres. Esta diferencia es más grande en el crédito informal donde 25% de las mujeres cuentan con un préstamo de este tipo comparado con el 48 % de los hombres. De forma similar, el crédito formal es más alto en hombres que en mujeres, con un 64 % frente al 55 %. Por otro lado, diferenciando por grupos de edad, para todos los tipos de crédito, el porcentaje de acceso es menor entre las personas mayores de 60 años, acercándose al 59 % frente al 80 % de aquellos menores de 44 años.

Por nivel educativo, existe una diferencia significativa para todas las formas de crédito, entre aquellos que alcanzan secundaria y los que no cuentan con ningún nivel de estudio o solo completaron la primaria. La incidencia de crédito es del 79 % en aquellos con estudios secundarios frente a 66% de aquellos con primaria o sin ningún nivel de estudio. Por último, respecto al tamaño del hogar, el 80% de los hogares de más de 6 personas tiene algún tipo de crédito, superior a los hogares entre 4 y 5 (70%), a los de

⁵ Consumo corresponde a gastos del hogar, emergencias, compra de bienes inmuebles y eventos familiares

⁶ Inversión corresponde a gastos de la cosecha, compra o remodelación de la vivienda, educación e invertir en nuevos negocios

entre 2 y 3 personas (67%) y a los unipersonales (61%). Para las variables productivas, los grandes productores (cultivo mayor de 10 Ha.) tienen una tasa mayor de acceso a todas las formas de crédito (79 %) comparado con los medianos⁷ (78 %) y pequeños (69 %). Por otro lado, los productores que hacen parte de alguna asociación o cooperativa de cafeteros, 30% del total de los encuestados, tienen un mayor porcentaje de acceso a crédito (78 %) en comparación con aquellos que no (66 %), esta diferencia se debe al acceso al crédito formal no financiero debido a que estas instituciones pueden ofrecer préstamos a sus afiliados.

De manera similar, la incidencia de crédito es más alta (78 %) en los productores que cuentan con infraestructura de beneficio en comparación con aquellos que no la tienen (67 %). También, se evidencian importantes diferencias en la incidencia de créditos entre aquellos que producen su café bajo algún sello de calidad y sostenibilidad (91 %) frente a los que no lo hacen (68 %). Diferencias de esta magnitud también se pueden observar en la incidencia de crédito entre aquellos que cuentan con más de una finca (79 %) respecto a los que solo tienen una (68 %); asimismo, para los que reciben asistencia técnica (70 %) comparados con los que no (55 %). Por último, los productores que tienen acceso a internet tienen una mayor incidencia de acceso a crédito (82 %) que aquellos que no (62 %).

En otro orden de ideas, al desagregar la tenencia de crédito según las variables de oferta financiera, específicamente por la presencia de sucursales bancarias (alta, media, baja)⁸ y la de corresponsales bancarios, no se encuentran diferencias significativas para ningún tipo de crédito. De igual manera, al analizar la incidencia de crédito a nivel municipal según el número o monto de los desembolsos, tampoco se observan diferencias. Además, la distancia reportada hacia la sucursal/corresponsal más cercano, no parece ser un factor relevante a la hora de explicar el acceso al crédito en la población cafetera de estos dos departamentos.

Finalmente, respecto a la fuente y destino del crédito, los resultados de la encuesta muestran que el Banco Agrario es la entidad donde los cafeteros tienen más créditos; por destino, el crédito para cubrir los costos de la cosecha es el más frecuente,

⁷ Según el Censo Nacional Agropecuario, los productores pueden ser clasificados en 3 categorías según el tamaño de su UPA, pequeños (<5 Ha.), medianos (5-10 Ha.) y grandes (>10 Ha.)

⁸ Como criterio, se definió que un municipio tiene presencia baja si se ubica debajo del promedio de todos los municipios de la muestra, media si se encuentra cerca del promedio y alta si se encuentra por encima del mismo.

independiente de las fuentes de crédito. Siguen en orden de importancia los créditos para compra/mejoría de la vivienda y los créditos para ampliar el cultivo o diversificar el negocio. Los bancos comerciales, las microfinancieras, las cooperativas se utilizan para otras necesidades diferentes a las del cultivo. La tabla 2 resume los principales destinos según cada entidad de crédito o fuente de crédito informal considerada en la encuesta.

Tabla 2. Mapa de calor fuente y destino de créditos

Principales destinos de los créditos						
Mecanismo de crédito	Atender emergencias e imprevistos	Cubrir los costos de la siguiente cosecha	Ampliar el cultivo o diversificar el negocio	Compra/remodelación de vivienda o finca	Educación	Pagar créditos
Banco Agrario	3%	44%	39%	19%	0%	2%
Fiador familiar	9%	46%	7%	11%	0%	10%
Microfinanciera	5%	52%	17%	11%	0%	14%
Tarjeta de crédito	10%	53%	16%	0%	3%	5%
Proveedor de insumos	8%	76%	17%	0%	0%	0%
Cooperativa/Asociación	9%	65%	8%	8%	0%	6%
Coop Financiera	7%	51%	5%	27%	0%	5%
Almacén	27%	10%	10%	6%	0%	0%
Banco comercial	2%	25%	16%	23%	2%	20%
ONG	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Prestamista particular	22%	62%	0%	0%	0%	0%
Casa de empeño	32%	32%	0%	3%	0%	18%

Fuente: Cálculos propios Investigaciones Económicas FNC

4. Metodología

Utilizando las variables descritas en la sección anterior y basados en los trabajos de Peña *et al.* (2014) y Balliester (2020), se planteó un análisis en dos etapas: en primer lugar, un modelo de Análisis de Componentes Múltiples (ACM) para definir las relaciones subyacentes entre las variables de acceso y uso de crédito y definir un puntaje de uso de crédito, crédito formal y crédito informal, y en segundo lugar, se estimó una regresión usando Mínimos Cuadrados Generalizados para explicar los determinantes del puntaje construido a partir de los modelos ACM, utilizando variables socioeconómicas, productivas y de oferta de servicios financieros a nivel municipal.

4.1 Análisis de Componentes Múltiples

El Análisis de Componentes Múltiples (ACM) hace parte de las metodologías estadísticas de análisis multivariante, los cuales consisten en un conjunto de métodos que pueden utilizarse cuando se realizan distintas mediciones para cada individuo u objeto de estudio de una o varias muestras. Como regla general, estas se aplican a un conjunto de variables que están correlacionadas sin hacer una presunción explícita de

su relación, de modo que a través del análisis estadístico se llegue a obtener la estructura subyacente del relacionamiento de éstas. Así, el uso del análisis multivariado se centra en un enfoque exploratorio, ya que genera la posibilidad de elaborar hipótesis en lugar de comprobarlas (Rencher, A., 2002).

Específicamente para el Análisis de Componentes Múltiples (ACM), el objetivo es simplificar la información para expresar lo que ocurre entre las variables de tipo categórico en términos de un conjunto reducido de dimensiones. La metodología utiliza el análisis de tablas de contingencia y la elaboración de un diagrama cartesiano con base en las distancias euclidianas de las variables analizadas, todo esto a partir de álgebra lineal y la reponderación de las distancias chi-cuadrado que pondera cada perfil por un peso, para que cada fila (o columna) esté afectada por un peso proporcional a su importancia en el conjunto y evitar privilegiar las categorías con pocos pesos efectivos (De la Fuente, S., 2011, p. 4).

Debido a la naturaleza categórica de las variables necesarias para usar ACM, se obtiene una matriz inicial o indicador, en la que sus elementos son 0 y 1, de tamaño $I \times J$. Donde 1 corresponde a la respuesta positiva a una de las categorías de cada variable y 0 lo opuesto; I es el número de individuos y J el número total de categorías de las variables. Lo anterior permite visibilizar la asociación entre las categorías de las variables o los individuos y las categorías de las variables, tanto de forma gráfica como con pesos relativos de relevancia en el conjunto total de los datos. Por ejemplo, la figura 2 muestra una matriz indicadora con 3 variables categóricas (Género, Edad e Ingreso) donde cada fila corresponde a un individuo y los elementos marcados como 1 corresponden a la categoría afirmativa de las variables.

Figura 2. Ejemplo matriz indicador para más de dos variables con diferentes categorías

Género		Grupo de Edad					Ingresos		
Mujer	Hombre	1	2	3	4	5	Bajo	Medio	Alto
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: De la Fuente (2011). Análisis de correspondencias simples y múltiples.

Es importante resaltar, que a partir del ACM se obtienen resultados sobre la importancia de cada una de las categorías de las variables en sus diferentes dimensiones, tanto de forma algebraica como también de manera conceptual. Es decir, existe un plano que recoge la mayor variación de las categorías de las variables según las relaciones que estas representen entre sí. De modo que, si una dimensión recoge un gran porcentaje de variabilidad del total, y otra captura muy poca variación, es porque efectivamente en esta dimensión, todas las variables y sus categorías se están relacionando frente a un mismo aspecto. Por el contrario, si dos dimensiones capturan porcentajes similares de variación para diferentes variables, dichas dimensiones están representando diferentes aspectos que relacionan cada subgrupo de todas variables.

4.2 Construcción de indicadores

A partir de los resultados obtenidos de la aplicación del Análisis de Componentes Múltiples y aprovechando que esta metodología permite generar puntajes basados en la estandarización de las coordenadas de filas o columnas, se tomaron las contribuciones a la dimensión con la mayor inercia de cada categoría de las variables, para construir diferentes índices de uso de crédito. Dado que las variables solo pueden tomar los valores de cero y uno (0 y 1), el índice solo toma en cuenta las contribuciones de las categorías afirmativas, por esta razón, para tener un índice que esté acotado entre ambos valores extremos, es necesario ponderar sobre la suma total de los pesos de las categorías afirmativas de cada ACM estimado. De esta manera, el índice toma el valor de uno (1) si la persona posee todas las fuentes y destinos de crédito y toma el valor de cero (0) si no cuenta con ningún producto.

4.3 Logit Fraccional

Dado que nuestra variable de interés se encuentra acotada entre 0 y 1, los métodos tradicionales de regresión lineal pueden presentar problemas similares a los vistos en los modelos de probabilidad lineal con variables binarias, como por ejemplo, que sus resultados no necesariamente estarán acotados en el rango de la variable dependiente y sus errores serán heterocedásticos⁹. Dado esto, Papke & Wooldridge (1996), desarrollaron formas funcionales y métodos de estimación de cuasi-máxima verosimilitud para modelos con variables dependientes fraccionales.

⁹ En los modelos de regresión lineales se dice que hay heterocedasticidad cuando la varianza de los errores no es igual en todas las observaciones realizadas (La varianza del error depende del valor de las x)

Estos autores utilizan Modelos Lineales Generalizados (GLM) para obtener estimaciones e inferencias robustas para modelos con variables dependientes fraccionales. Estos modelos tienen 2 características específicas: la distribución de los errores y la función de enlace. En primer lugar, en la estructura de los errores se permiten otras formas funcionales diferentes a la distribución normal presente en las regresiones lineales, esto permite la construcción de modelos como son las regresiones logísticas o regresiones Poisson. En segundo lugar, la función de enlace permite generar una relación lineal entre las variables explicativas y la variable explicada, transformándola según la función elegida. Para el caso de una variable fraccional, la distribución de los errores será binomial y la función de enlace puede ser logística o probit. Al elegir esta combinación, se obtiene el equivalente a un modelo logit o probit fraccional.

5. Resultados

5.1 Modelo de Análisis de Componentes Múltiples

Para facilitar el cálculo, la metodología de ACM se aplicó usando el método de matriz de Burt, el cual utiliza una matriz cuadrada y simétrica que reúne todas las tablas que resultan de la combinación de las variables de dos en dos, de esta manera, la diagonal de la matriz representa la combinación de cada variable consigo misma, esta transformación se realiza con el fin de reducir el tamaño de la matriz indicador, sin perder la generalidad de la aplicación anteriormente descrita.

En este estudio, los resultados del ACM fueron usados para posteriormente calcular 3 indicadores para cada individuo de la muestra. Estos indicadores dan información sobre la importancia relativa de la tenencia productos y tipos de crédito dentro de la dimensionalidad de tenencia de crédito general, y la desagregación del mismo entre formal e informal. Cada indicador pondera de 0 a 1 las respuestas positivas a la tenencia de crédito y productos de crédito, basado en los resultados de pesos normalizados del ACM. Las variables usadas en las tres aplicaciones del ACM, que se describen en la Tabla 3, se eligieron a partir de la información recopilada en la encuesta de Inclusión y Productividad Agropecuaria aplicada a caficultores del departamento de Huila y Tolima.

Tabla 3. Descripción de las variables usadas en el Análisis de Componentes Múltiples

Variable	Definición
Usa tarjeta crédito	Si han usado tarjeta de crédito en los últimos 12 meses
Usa crédito Banco Agrario	Si ha tenido crédito con el Banco Agrario en los últimos 12 meses
Usa crédito banco comercial	Si ha tenido crédito con el banco comercial en los últimos 12 meses
Usa crédito formal no financiero	Es una variable compuesta que se refiere a la tenencia de crédito con ONG, cooperativas o asociaciones en los
Usa crédito familiar	Si ha tenido un crédito con un familiar en los últimos 12 meses
Crédito consumo u otros	Si ha tenido un crédito destinado a: imprevistos, compras de bienes, gastos o pago obligaciones financieras
Crédito vivienda	Si ha tenido un crédito destinado crédito a vivienda en los últimos 12 meses
Crédito inversión	Si ha tenido un crédito destinado a: negocio, ampliar cultivo o cubrir costos de cosecha en los últimos 12 meses
Usa formal otros	Si ha tenido un crédito microfinanciera o crédito de cooperativa financiera en los últimos 12 meses
Usa crédito proveedor	Si ha tenido un crédito con un proveedor en los últimos 12 meses
Usa crédito asociación	Si han tenido un crédito con una asociación en los últimos 12 meses
Usa crédito gota	Si han tenido un crédito con un "gota a gota" en los últimos 12 meses
Usa crédito casa de empeño	Si han tenido un crédito con una casa de empeño en los últimos 12 meses

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

5.1.1 Modelo ACM para Indicador 1: variables de crédito formal e informal

Para el primer indicador estimado a partir del modelo ACM, se incluyeron 8 variables de productos y destinos de créditos tanto formales como informales de los productores cafeteros de la muestra, con el fin de observar las posibles relaciones existentes y su peso relativo en el portafolio crediticio de los productores. Los resultados, por un lado, muestran que las respuestas afirmativas cuentan con un peso mayor en comparación a las negativas. Asimismo, las variables que tienen un mayor peso dentro de la primera dimensión del análisis, la cual captura el 74 % de variabilidad total del conjunto, son el

uso de la tarjeta de crédito (10,6 %) y el crédito de consumo o destinos varios¹⁰ (11,5 %). Por otro lado, aunque variables como uso de crédito del Banco Agrario (10,7 %) y destino de crédito a inversión (10,7 %) tienen ponderaciones similares a variables mencionadas, sus pesos también son relativamente altos en el caso de la respuesta negativa, debido a que en la muestra la distribución es casi igual entre personas que cuentan con estos productos y aquellos que no.

En ese sentido, las variables que están teniendo una mayor contribución a la inercia explicada del modelo, son la tarjeta de crédito y el crédito de consumo o destinos varios. Lo anterior seguido por el uso de crédito familiar y el uso de crédito formal no financiero, que incluye tener un crédito con al menos unas de las siguientes opciones: asociaciones, cooperativas, proveedores de insumos u ONG's. También, se destacan las contribuciones del crédito con el Banco Agrario, la cual esta intrínsecamente relacionada con la contribución de los créditos de inversión. Por último, las dos variables con la menor contribución son el crédito con bancos comerciales y el crédito con destino vivienda debido a su baja prevalencia entre los caficultores de la muestra.

Tabla 4. Resultados ACM – Indicador 1: variables crédito formal e informal

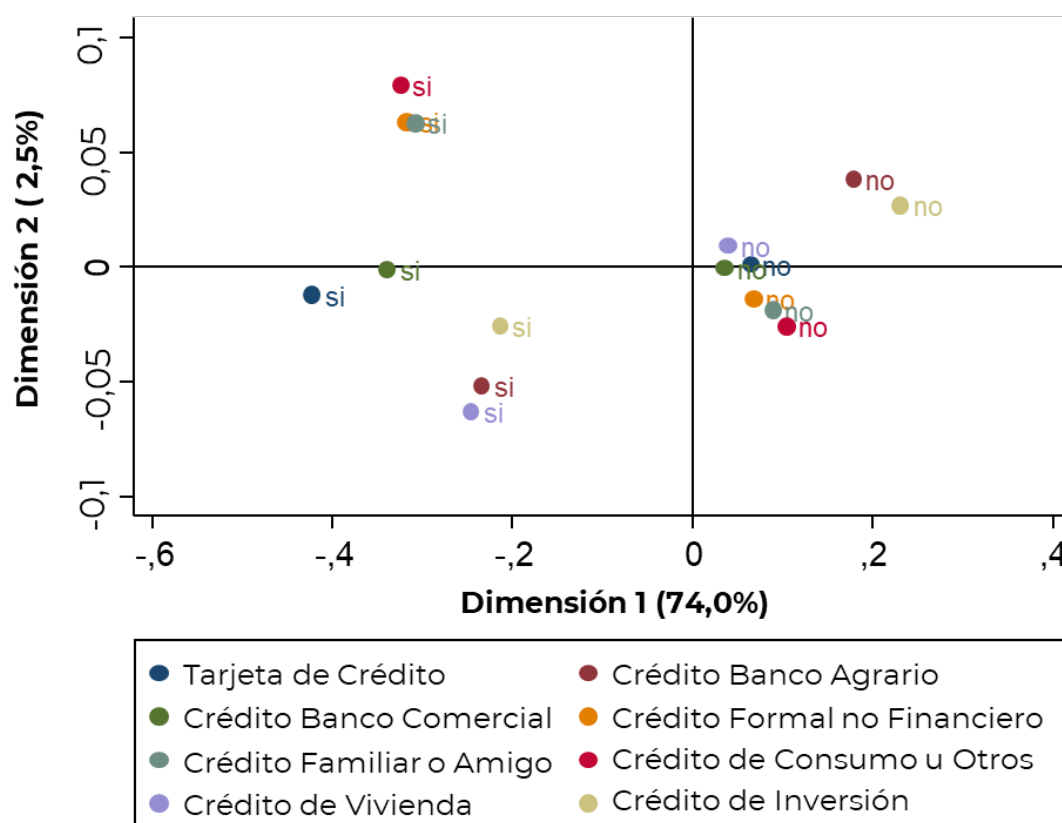
Dimensión 1	Contribución D1	% Total cont. Dim 1
	74%	
Usan tarjeta crédito	no	1,6%
	Si	10,6%
Usan crédito Banco Agrario	no	8,1%
	Si	10,7%
Usan crédito banco comercial	no	0,5%
	Si	4,9%
Usa crédito formal no financiero	no	1,7%
	Si	7,9%
Usan crédito familiar	no	2,8%
	Si	9,6%
Crédito consumo destino otros	no	3,7%
	Si	11,5%
Crédito vivienda	no	0,6%
	Si	3,7%
Crédito inversión	no	11,5%
	Si	10,7%

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

¹⁰ Imprevistos, compra de bienes, gastos, crédito pago obligaciones financieras

Al realizar el análisis gráfico de los resultados en el plano cartesiano (Figura 3), se observan los siguientes resultados: En primer lugar, se observa que casi todas las respuestas negativas se encuentran agrupadas y cerca al origen, indicando su baja contribución a la inercia del modelo. En segundo lugar, se identifican 3 agrupaciones entre las categorías afirmativas. Primero, el crédito de consumo o destinos varios, el uso de crédito formal no financiero y el uso de crédito familiar se encuentran juntos, siendo el grupo de productos usados para gastos del hogar. El segundo grupo identificado, contiene el uso de tarjeta de crédito y la tenencia de créditos con un banco comercial, este grupo representa los productos que tienen los requisitos de aprobación más difíciles para los caficultores ya que se trata de los productos del sector financiero tradicional. La última agrupación observada fue el uso de crédito de Banco Agrario, destino de crédito a vivienda y destino de crédito de inversión, lógico en el contexto de los programas de vivienda e inversión impulsados por el Banco Agrario.

Figura 3. Gráfica ACM - Indicador 1: variables crédito formal e informal



Coordenadas en Normalización Principal

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

5.1.2 Modelo ACM para Indicador 2: variables de crédito formal

Para el segundo indicador estimado con el modelo ACM, se usaron solo las variables de crédito formal de los productores cafeteros, las cuales incluyen todos los tipos de crédito formal y los destinos: tarjeta de crédito, crédito de banco comercial, crédito de banco agrario, créditos otorgados por proveedores y asociaciones y por último otros créditos donde se incluyen microfinancieras y cooperativas financieras. En este caso, las variables que están contribuyendo de mayor manera a la inercia de la dimensión son: el uso de tarjeta de crédito (11,2 %), el crédito otorgado por proveedores de insumos (6,2 %) y por destino, el crédito de consumo u otros¹¹ (7,7 %). De manera similar a los resultados del modelo calculado para el primer indicador, las variables de crédito del Banco Agrario (12,5 %) y destino del crédito a inversión (12,5 %), tienen una contribución importante a la inercia, la cual también se observa en sus respuestas negativas, indicando que las personas que no poseen ninguno de los dos, pueden ser clasificados en un mismo grupo (Tabla 5).

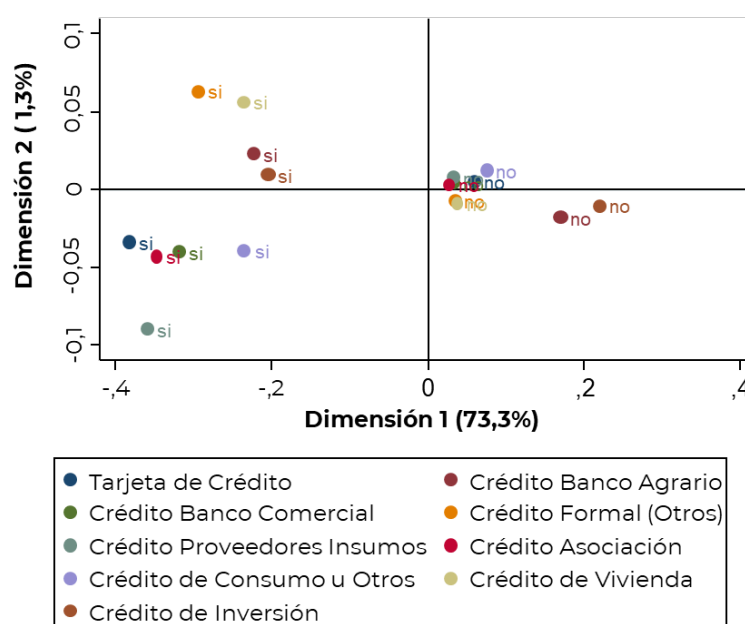
Tabla 5. Resultados ACM – Indicador 2: variables crédito formal

Dimensión 1	Contribución D1	% Total cont. Dim 1
	75,3%	
Usan tarjeta crédito	no	1,7 %
	Si	11,2 %
Usan crédito Banco Agrario	no	9,4 %
	Si	12,5 %
Usan crédito banco comercial	no	0,6 %
	Si	5,5 %
Usan formal otros	no	0,6 %
	Si	5,2 %
Usan crédito proveedor	no	0,6 %
	Si	6,2 %
Usan crédito asociación	no	0,4 %
	Si	4,9 %
Crédito consumo o destino <i>otros</i>	no	2,5 %
	Si	7,7 %
Crédito vivienda	no	0,7 %
	Si	4,4 %
Crédito inversión	no	13,4 %
	Si	12,5 %

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

¹¹ incluye crédito destinado a: imprevistos, compras de bienes, gastos o pago obligaciones financieras.

Figura 4. Gráfica ACM - Indicador 2: variables crédito formal



tener pesos altos en comparación con las ponderaciones de las variables anteriormente mencionadas.

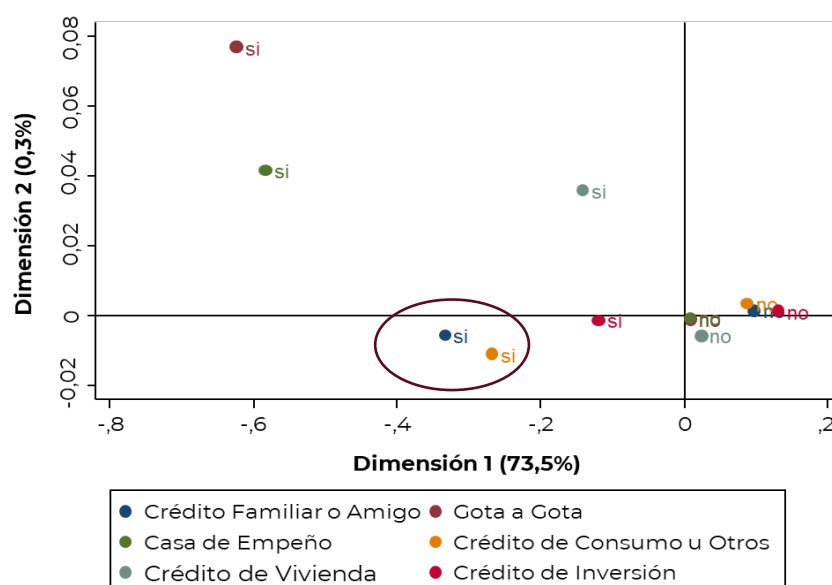
Tabla 6. Resultados ACM – Indicador 3: variables crédito informal

Dimensión 1	Contribución D1	% Total cont. Dim 1
	73,5%	
Usan crédito familiar	no	8,8 %
	Si	30,3 %
Usan crédito gota	no	0,1 %
	Si	5,2 %
Usan crédito casa de empeño	no	0,1 %
	Si	4,8 %
Crédito consumo o destino <i>otros</i>	no	6,8 %
	Si	21,2 %
Crédito vivienda	no	0,5 %
	Si	3,4 %
Crédito inversión	no	9,8 %
	Si	9,1 %

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

En cuanto a la asociación entre categorías de las variables en el análisis gráfico para el crédito informal (Figura 5) solo se observa una relación estrecha entre las variables que tienen mayor peso: uso de crédito familiar, que sería la fuente de crédito, y el destino de los recursos de crédito al consumo, en comparación a los dos modelos anteriores, en este caso se observa que los puntos se encuentran mucho más cerca del origen.

Figura 5. Gráfica ACM - Indicador 2: variables crédito informal



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

5.2 Indicadores

A continuación, se presentan los principales resultados del cálculo del indicador 1 (crédito formal e informal), así como de los indicadores 2 (crédito formal) e indicador 3 (crédito informal). En primer lugar, para el caso del indicador 1, el puntaje puede ser descrito por la siguiente ecuación¹³:

$$\begin{aligned}
 \text{Indicador } 1_i &= \text{TajetaCrédito}_{cy} * \text{RtaTC}_i + \text{Créd. Banco Agrario}_{cy} * \text{RtaCBA}_i \\
 &+ \text{Créd. Banco Comercial}_{cy} * \text{RtaCBC}_i + \text{UsoCréd. FN}_{cy} * \text{RtaUCFN}_i \\
 &+ \text{UsoCréd. Familiar}_{cy} * \text{RtaUCF}_i + \text{Créd. Consumo Otros}_{cy} * \text{RtaUCCO}_i \\
 &+ \text{Créd. Vivienda}_{cy} * \text{RtaCV}_i + \text{Créd. Inversión}_{cy} * \text{RtaCI}_i \\
 I1_i &= \begin{cases} 0 & \text{si el individuo no tiene ninguna fuente de crédito ni destino} \\ 1 & \text{si el individuo tiene todas las fuentes y destino de crédito} \end{cases}
 \end{aligned}$$

Donde las variables *Rta* corresponden a las respuestas: sí (1) o no (0) a la categoría de cada variable para cada individuo; y el subíndice *cy* indica que las ponderaciones que se usan son las normalizadas de la categoría afirmativa para cada variable en la aplicación del ACM.

El indicador 1 busca cuantificar el nivel de inclusión financiera de los productores cafeteros en un puntaje continuo donde se incluyen los principales productos de crédito formal e informal. Se observa, que las variables que más están influenciando en el puntaje del indicador son: en destinos de crédito, el crédito de consumo (16,5 %) y el crédito de inversión (15,4 %); mientras que en las fuentes son: el crédito del Banco Agrario (15,4 %), la tarjeta de crédito (15,2 %) y el crédito de familiares y amigos (13,8 %). (Ver Tabla 7).

Tabla 7. Ponderaciones para el cálculo del indicador 1 (crédito formal e informal)

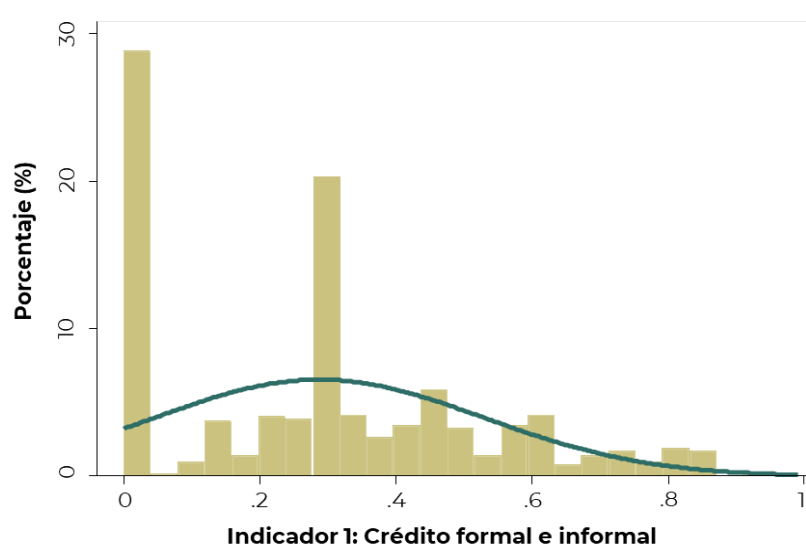
Variables	Pond. Norm
Usan tarjeta de crédito	15,2 %
Usan crédito Banco Agrario	15,4 %
Usan crédito Banco Comercial	7,0 %
Usa crédito formal no financiero	11,4 %
Usan crédito familiares/amigos	13,8 %
Crédito consumo u otros	16,5 %
Crédito de vivienda	5,3 %
Crédito de inversión	15,4 %

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

¹³ La ecuación para el cálculo del indicador 2 y 3 se encuentra en la sección de Anexos (Anexo 2: Ecuación para la estimación del Indicador 2 y 3.)

Como se observa en la Figura 6, cerca del 30 % de los productores cafeteros tienen un puntaje de cero, lo que se da cuando no se cuenta con ningún crédito; mientras que 50 % de los productores cafeteros se acumulan en un puntaje menor o igual a 0.3. Este salto observado entre 0.2 y 0.4 corresponde a que una parte importante de los productores cafeteros han tenido crédito con el Banco Agrario, los cuales en su gran mayoría son créditos destinados a la inversión. También se destaca que la frecuencia de puntajes altos es relativamente baja, donde puntajes mayores a 0.62 se concentran en el último decil de la distribución.

Figura 6. Histograma de frecuencias porcentuales - Indicador 1



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

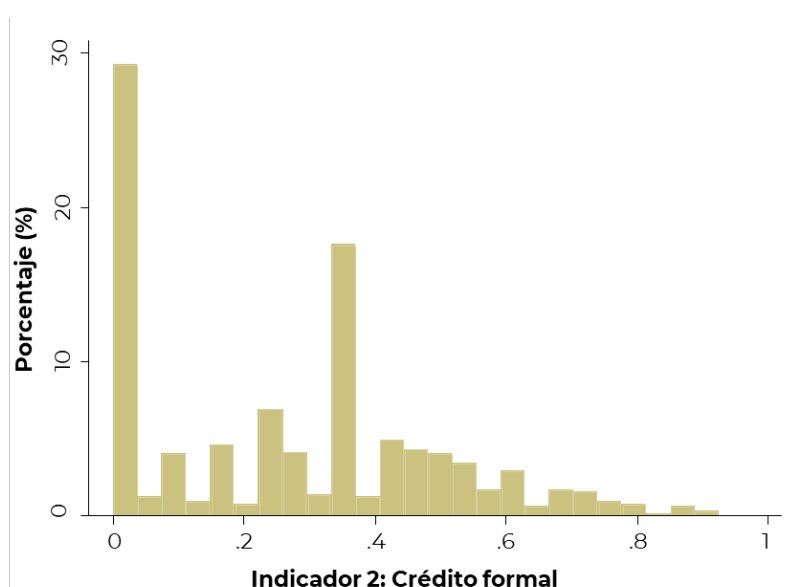
En segundo lugar, en el caso del indicador 2, que incluye solo variables de crédito formal, se observa que, de igual forma que en indicador 1, que el crédito del Banco Agrario (17,8 %) y los créditos con destino de inversión (17,8 %) son los factores que más contribuyen al puntaje del indicador. Asimismo, el uso de la tarjeta de crédito (16 %) y el destino de recursos de crédito para consumo (11 %) tienen contribuciones altas. En la Tabla 8, se destaca que los otros tipos de crédito formal, como lo son el crédito de proveedores de insumos o de cooperativas no tienen un gran impacto sobre el puntaje total.

Tabla 8. Ponderaciones para el cálculo del indicador 2 (crédito formal)

Variables	Pond. norm
Usan tarjeta de crédito	16,0 %
Usan crédito Banco Agrario	17,8 %
Usan crédito banco comercial	7,8 %
Usan crédito formal (otros)	7,4 %
Usan crédito proveedor de insumos	8,8 %
Usan crédito asociación	7,0 %
Crédito consumo u otros	11,0 %
Crédito de vivienda	6,3 %
Crédito de inversión	17,8 %

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

Figura 7. Histograma de frecuencias porcentuales - Indicador 2



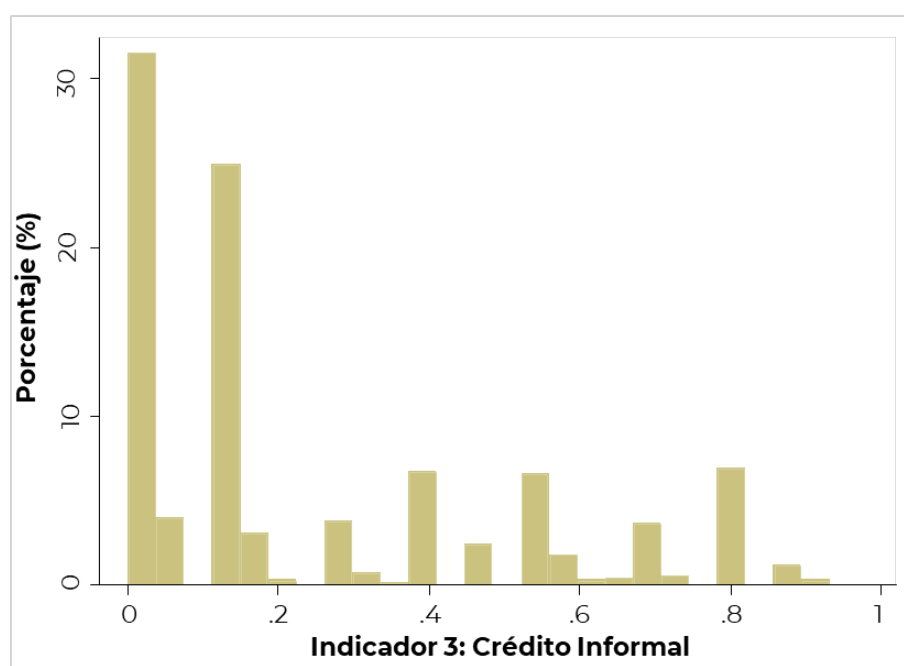
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

En tercer lugar, para el Indicador 3 de crédito informal, se observa que la fuente que más aporta al puntaje es el crédito de familiares o amigos (40,9 %) y el destino con mayor relevancia es consumo u otros (28,6 %). Sin embargo, las demás fuentes de crédito informal, como son los “gota a gota” o los créditos con casas de empeño, tienen ponderaciones mucho menores, debido a su baja prevalencia en la población encuestada

En la distribución del indicador de crédito informal el 50% de los individuos cuentan con un puntaje menor o igual a 0.122, siendo esto un porcentaje mucho mayor a lo visto en

el indicador 1 y 2 para este rango de puntajes. Adicionalmente, el 75% de los individuos está ubicado en un puntaje menor o igual a 0.408. Por último, también se observa que para los puntajes altos hay una distribución ligeramente más uniforme comparando con los indicadores 1 y 2, donde los puntajes altos son relativamente más escasos. (Figura 8)

Figura 8. Histograma de frecuencias porcentuales - Indicador 3



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

Adicionalmente, como prueba de robustez, se calculó un cuarto indicador, en el que todas las ponderaciones son iguales para las variables incluidas en el indicador 1. Lo anterior, con el objetivo de comparar si las ponderaciones del modelo ACM si estaban capturando diferencias en la importancia de cada producto en el portafolio de los productores. Se encontró que las distribuciones de los puntajes calculados a partir de ese cuarto indicador sobreestiman la incidencia de puntajes altos al compararlo con los resultados del indicador 1, especialmente en el caso de puntajes superiores a 0.4. (Consultar el anexo 2).

5.3 Estimación de modelos de regresión con variables socioeconómicas

Para medir el impacto de las variables socioeconómicas sobre la tenencia de crédito, en primera instancia, se estimó un modelo logístico tradicional, en los que las variables dependientes corresponden a variables dicótomas sobre la tenencia de crédito. En segunda instancia, se estimó un modelo logit fraccional, a partir de un Modelo Lineal

Generalizado (GLM), usando como variable dependiente, los indicadores calculados en la sección anterior para tenencia de crédito.

La Tabla 10 resume las diferentes variables socioeconómicas (edad, género, estado civil, etc.) y productivas (Tamaño del cultivo, propiedad de la tierra, etc.), que se incluyen con el propósito de obtener información sobre las características individuales de los productores cafeteros que pueden ayudar a explicar la tenencia de crédito o la variación del puntaje de los indicadores anteriormente estimados. A su vez, también se incluyen variables de oferta de servicios financieros, como la distancia reportada a la entidad financiera más cercana y el número de corresponsales bancarios por municipio.

Tabla 10. Descripción de las variables usadas en las estimaciones logit y logit fraccional

Variable	Definición	Tipo de variable
Edad	Número de años cumplidos	Continua
Tamaño hogar	Número de personas en el hogar	Continua
Género	Si es hombre = 1, si es mujer = 0	Categórica
Tener pareja	Si tiene pareja = 1, 0 en otro caso	Categórica
Nivel educativo		
Primaria	1 si el nivel educativo en primario, 0 en otro caso	Categórica
Secundaria	1 si el nivel educativo en secundaria, 0 en otro caso	Categórica
Superior	1 si el nivel educativo en superior, 0 en otro caso	Categórica
Años educación	Número de años de educación	Continua
Propiedad tierra	Propia = 1, otras = 0	Categórica
Asociación cooperativa	Si está asociado/a una cooperativa = 1, 0 si no lo está	Categórica
Acceden internet	Si tiene acceso a internet = 1, 0 si no lo tiene	Categórica
Tiene sellos	Si tiene sellos de calidad para el café producido = 1, 0 si no lo tiene	Categórica
Tamaño tierra		
De 1 a < 3 Ha.	1 si está en el rango 1 a < 3 Ha., 0 en otro caso	Categórica
De 3 a < 5 Ha.	1 si está en el rango 3 a < 5 Ha., 0 en otro caso	Categórica
De 5 a 10 Ha.	1 si está en el rango 5 a < 10 Ha., 0 en otro caso	Categórica
> 10 Ha.	1 si está en el rango > 10 Ha., 0 en otro caso	Categórica
Uso celular pagos	Usa celular para pagos, si = 1, 0 en otro caso	Categórica
Variables de oferta		
Distancia a una entidad financiera	1 si se encuentra a menos de 30 min de una entidad financiera, 0 en otro caso	Categórica
No. corresponsales bancarios (municipio)	Corresponsales activos por cada 10.000 adultos en el municipio	Continua
No. Datáfonos (municipio)	Datafonos por cada 10.000 adultos en el municipio	Continua
No. Microcréditos otorgados	N° de microcréditos otorgados en el municipio	Continua
No. Créditos de consumo otorgados	N° de créditos de consumo otorgados en el municipio	Continua

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad de productores EFI

5.3.1 Modelos logit

Se estimaron tres formas funcionales para la regresión logit, calculándolas sobre la muestra expandida¹⁴. En primer lugar, se incluyen solo las variables socioeconómicas y de oferta; en segundo lugar, se incluyen las variables de oferta de servicios financieros; por último, el tercer modelo omite las variables de oferta, e incluye efectos fijos a nivel de municipio para controlar por características no observadas que puedan estar afectando el acceso al crédito según la ubicación del productor. A continuación, se muestran los resultados para la variable dicótoma de acceso al crédito que incluye tanto crédito formal como informal.¹⁵

En primer lugar, para las variables socioeconómicas, se observa que la edad y el género del productor y el acceso a internet son las más significativas en los tres modelos planteados, aunque el género solo lo es al 5 % y 10 %. En segundo lugar, respecto a las variables productivas se destaca que la propiedad de la tierra no tiene un efecto significativo, mientras que si lo hay para los productores con áreas entre 1 y 5 hectáreas en comparación a aquellos con menos de 1 hectárea (categoría base). En tercer lugar, en las variables de oferta financiera, se encuentra un efecto significativo pero pequeño para el total de créditos de consumo otorgados en el municipio. Por último, se destaca que los resultados de las estimaciones usando el indicador 1 (crédito formal e informal) son muy similares a los vistos con el indicador 2 (crédito formal), mientras que para el indicador de crédito informal no se encuentran variables con efectos significativos aparte del género del caficultor.

Analizando específicamente la magnitud de los odds ratios en estas regresiones se encuentran los siguientes resultados: Para la edad, se tiene un coeficiente menor a 1 indicando a que a mayor edad es menos probable acceder a crédito; para género, se encuentra que los hombres tienen una probabilidad 1.9 veces mayor de tener un crédito comparado con las mujeres. En el caso del acceso al internet, la probabilidad es 2.4 veces mayor respecto a aquellos que no lo tienen. Estos resultados contrastan con lo encontrado en la literatura donde variables como el estado civil, los años de educación y el tamaño del hogar tienen un efecto significativo.

¹⁴ Este proceso se realiza a partir de los factores de expansión definidos en la estratificación realizada según el tamaño del productor en el diseño de la muestra.

¹⁵ En el Anexo 4 se muestran los resultados del modelo logit para el crédito formal e informal (Tabla A2-A3)

Por otro lado, en las variables productivas, se observa que aquellos cafeteros que producen con algún sello de calidad tienen una probabilidad casi 3 veces mayor de poseer un producto crediticio; también se observa que los productores con 1 a 3 ha. y 3 a 5 ha. tienen una probabilidad 2.5 y 3 veces mayor, respectivamente, de haber accedido a algún tipo de crédito en comparación con los productores con menos de 1 ha. Estos resultados son consistentes con lo esperado ya que una mayor calidad en el cultivo de café o un terreno más grande requieren de una mayor inversión. Sin embargo, el hecho de que tener propiedad de la tierra no tenga ningún efecto sobre la probabilidad de tener un crédito es sorprendente ya que usualmente se considera que un colateral es una condición que facilita la obtención de crédito. Es plausible entonces que el acceso al Fondo agropecuario de garantías sea una manera de superar la condición de contar con una garantía inmueble para acceder a los créditos.

Tabla 11. Estimaciones modelos logísticos para tenencia de crédito (formal e informal)

Tiene crédito (Formal e Informal)	(1) odds ratio	(2) odds ratio	(3) odds ratio
Edad	0.977*** (0.00837)	0.979** (0.00869)	0.974*** (0.00884)
Tamaño del Hogar	0.974 (0.0702)	1.005 (0.0724)	0.956 (0.0775)
Género	1.900** (0.263)	1.855** (0.273)	1.736* (0.289)
Tiene Pareja	1.272 (0.256)	1.170 (0.261)	1.175 (0.281)
Años de Educación	1.025 (0.0431)	1.025 (0.0435)	1.017 (0.0467)
Acceden a Internet	2.462*** (0.251)	2.434*** (0.256)	2.970*** (0.278)
Usan celular para pagos	2.509 (0.631)	2.313 (0.612)	1.714 (0.655)
Propiedad de la Tierra	0.936 (0.229)	0.967 (0.239)	0.965 (0.257)
Caficultor Asociado	1.101 (0.272)	1.077 (0.282)	1.134 (0.285)
Tiene sellos de calidad	2.710* (0.549)	3.094** (0.545)	4.007** (0.581)
Tamaño: 1 a 3 Ha.	2.530*** (0.319)	2.969*** (0.354)	3.248*** (0.374)
Tamaño: 3 a 5 Ha.	3.026*** (0.385)	3.617*** (0.424)	3.913*** (0.443)
Tamaño: 5 a 10 Ha.	2.094* (0.438)	2.708** (0.465)	2.493* (0.493)
Tamaño: >10 Ha.	1.240 (0.637)	1.466 (0.659)	1.835 (0.732)
Cerca a Entidad Financiera		0.967 (0.231)	
No. de Corresponsales Bancarios		1.000	

Tiene crédito (Formal e Informal)	(1) odds ratio	(2) odds ratio	(3) odds ratio
No. Datáfonos		(0.000619) 0.998	
No. Microcréditos en el municipio		(0.00280) 0.999*	
No. Crédito Consumo en el municipio		(0.000296) 1.000***	
Constante	1.265 (0.707)	1.054 (0.835)	1.650 (0.868)
Observaciones (Muestra Original)	629	605	629
Observaciones (Muestra Expandida)	140,057	134,871	140,057
Variables de Oferta Financiera		X	
Efectos Fijos de Municipio			X

Errores Estándar Linealizados en paréntesis

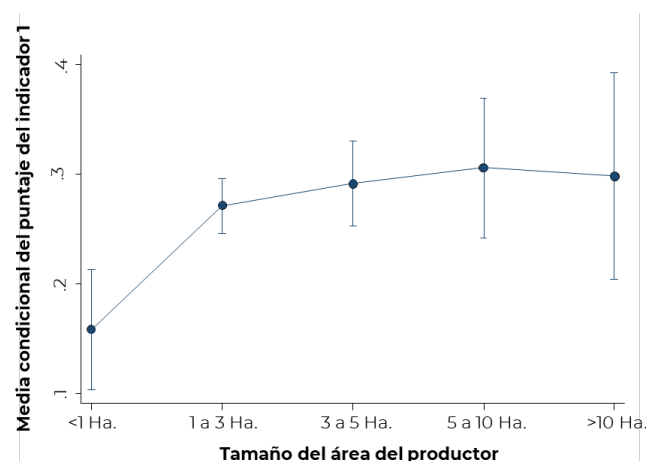
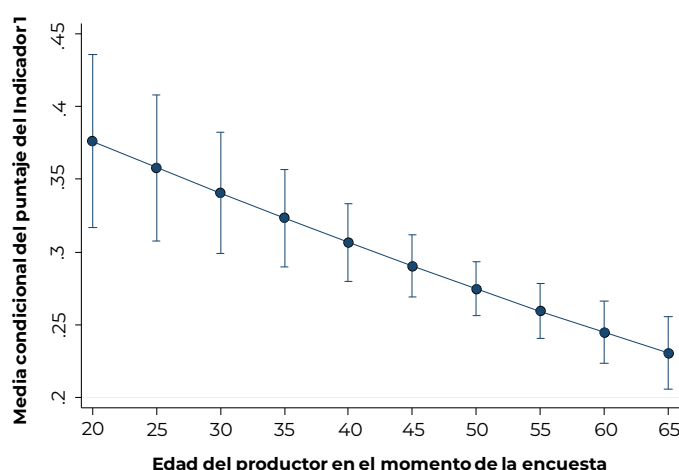
*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Tabla 13. Efectos Marginales Promedio Logit Fraccional Indicador 1

Variables	Efecto Marginal (dy/dx)	Error Estándar	[Intervalo Confianza 95%]	
Edad	-0.003***	0.0007	-0.004	-0.002
Género	0.102***	0.0244	0.054	0.150
Acceden a Internet	0.067***	0.0198	0.028	0.106
Usan celular para pagos	0.116***	0.0389	0.039	0.192
Tamaño: 1 a 3 Ha.	0.113***	0.0306	0.053	0.173
Tamaño: 3 a 5 Ha.	0.133***	0.0342	0.066	0.201
Tamaño: 5 a 10 Ha.	0.148***	0.0436	0.062	0.233
Tamaño: >10 Ha.	0.140***	0.0560	0.030	0.250

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Figura 9 y 10. Media del puntaje estimado indicador 1 en el modelo logit fraccional según edad y área del productor



Conclusiones

En este trabajo, se estudiaron las principales dinámicas del acceso y uso de productos de crédito para la población cafetera de los departamentos de Huila y Tolima. Esto con el objetivo de identificar los determinantes que pueden ayudarnos a explicar esta faceta de la inclusión financiera y tener herramientas para dar mejores recomendaciones de política enfocadas en el acceso a diferentes productos financieros que puedan ser usados para mejorar la productividad y las condiciones de vida en esta población.

Los resultados de este trabajo, en primer lugar, nos muestran que los caficultores de estos dos departamentos tienen altos niveles de inclusión y uso de servicios financieros. Una posible explicación es que esto es resultado de la estrecha relación que se identificó con el Banco Agrario y los programas de crédito que se han enfocado en incentivar la inversión productiva. Sin embargo, y como punto negativo, también se observó que el uso de crédito formal para otros usos aún es bajo y que para el consumo y otros gastos recurrentes del hogar, todavía existe una alta dependencia de fuentes informales como los préstamos de familiares.

En segundo lugar, al construir indicadores para medir la profundización en el uso del crédito por parte de los productores, se encontró que variables como la edad, el género, el acceso a internet y variables productivas como el área total ayudan a explicar este puntaje. Adicionalmente, las diferencias encontradas con la literatura existente en términos de la significancia de otras características como la educación, el estado civil, la propiedad de la tierra y las variables de oferta financiera; muestran que la población encuestada, representativa para dos de los departamentos cafeteros más importantes de Colombia, tiene características que la diferencian del resto del país en términos de inclusión financiera.

A modo de conclusión, una implicación de política para futuros programas de inclusión financiera y uso del crédito en los cafeteros es que no deben estar enfocados o limitados en aumentar el acceso a crédito formal, sino que en cambio tienen que centrarse en lograr que los hogares usen este tipo de crédito para otros destinos como lo es el consumo y los imprevistos, los cuales están siendo cubiertos por prestamos informales. Adicionalmente, se debe trabajar en mejorar el acceso para 3 grupos, las mujeres, quienes todavía presentan un acceso más precario en comparación a los hombres; la

población mayor, que tiene un menor acceso en comparación a los jóvenes y los productores con menores áreas, los cuales representan más del 50% de la caficultura en el país. Por último, una mayor cobertura de internet y del teléfono celular, sin duda contribuirían a aumentar la profundización del crédito en las familias caficultoras de los departamentos de Huila y Tolima.

Agradecimientos

Esta serie de documentos de trabajo es financiada por el programa “Inclusión productiva y social: programas y políticas para la promoción de una economía formal”, código 60185, que conforma Colombia Científica-Alianza EFI, bajo el Contrato de Recuperación Contingente No.FP44842-220-2018.

Este trabajo contribuye a los logros del programa “Colombia Científica” sobre el tema específico denominado “Foco-Reto País-Sociedad”. Este programa hizo posible la inscripción de Marcela Aguinaga Arcón en el programa de posgrado en The George Washington University-Elliott a través de una beca Fulbright. Gracias a la asistencia financiera de Fulbright, ICETEX y COLFUTURO, el autor puede contribuir a la discusión con esta investigación sobre la inclusión financiera de población cafetera de Colombia.

Referencias

1. Balliester Reis, T. (2022). Socio-economic determinants of financial inclusion: An evaluation with a microdata multidimensional index. *Journal of International Development*, 34(3), 587-611.
2. Banca de las oportunidades (2022). Reporte de Inclusión Financiera 2021. Bogotá D.C., Colombia.
3. Beck, T., Demirguc-Kunt, A., & Peria, M. S. M. (2007). Reaching out: Access to and use of banking services across countries. *Journal of financial economics*, 85(1), 234-266. Rural Credit Constraint and Informal Rural Credit Accessibility in China (Lin Et Al, 2019)
4. Cámara, N., & Tuesta, D. (2014). Measuring financial inclusion: A multidimensional index. BBVA Research Paper, (14/26).
5. Cano-Sánz, C. G., Cuadros-Sierra, P., & Estrada, D. A. (2017). Inclusión financiera rural: el caso del sur del Tolima. Libros Banco de la República.
6. Ciaian, P., & Falkowski, J. (2012). Access to credit, factor allocation and farm productivity: Evidence from the CEE transition economies. *Agricultural Finance Review*.
7. De la Fuente, S. (2011). Análisis de correspondencias simples y múltiples. Universidad Autónoma de Madrid.
8. Duy, V. Q., M. D'Haese, J. Lemba, y L.L. Hau (2012), "Determinants of Household Access to Formal Credit in the Rural Areas of the Mekong Delta, Vietnam", *African and Asian Studies*, vol. 11, enero, pp. 261-287
9. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia-FNC (2021). Sistema de Información Cafetera - SICA.
10. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia-FNC. (2021). Informe de Gestión 2021. Extraído de: <https://federaciondecafeteros.org/app/uploads/2022/05/IG-2021-FNC-Web.pdf>
11. Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., & Tribín-Urbe, A. M. (2018). Crédito formal e informal de los hogares en Colombia. *Investigación Conjunta-Joint Research*, 1, 133-166.
12. Jia, X., Luan, H., Huang, J., & Li, Z. (2015). A comparative analysis of the use of microfinance and formal and informal credit by farmers in less developed areas of rural China. *Development Policy Review*, 33(2), 245-263.
13. Karlan, D., Kendall, J., Mann, R., Pande, R., Suri, T., & Zinman, J. (2016). Research and impacts of digital financial services (No. w22633). National Bureau of Economic Research.

14. Kumar, A., Pal, R., & Pal, R. (2019). Usage of formal financial services in India: Demand barriers or supply constraints? *Economic Modelling*, 80, 244-259.
15. Leibovich, J., Sánchez-Céspedes, L. M., Marín, Córdoba, C. C., Y. A., Méndez, J. D., & Izquierdo, J. M. (2022). Proyección de productores y de la población en hogares cafeteros a 2050. *Ensayos de Economía Cafetera*, 35(1), 9-95.
16. Lin, L., Wang, W., Gan, C., Cohen, D. A., & Nguyen, Q. T. (2019). Rural credit constraint and informal rural credit accessibility in China. *Sustainability*, 11(7), 1935.
17. Maia, A. G., dos Santos Eusébio, G., & da Silveira, R. L. F. (2019). Can credit help small family farming? Evidence from Brazil. *Agricultural Finance Review*. Expanding credit access: using randomized supply decisions to estimate the impacts (Karlan & Zinman, 2010)
18. Mohieldin, M., y P. W. Wright (2000), Formal and Informal Credit Markets in Egypt. *Economic Development and Cultural Change*, vol. 48, núm, 3, pp. 657-670
19. Papke, L. E., & Wooldridge, J. M. (1996). Econometric methods for fractional response variables with an application to 401 (k) plan participation rates. *Journal of applied econometrics*, 11(6), 619-632.
20. Pena, X., Hoyo, C., & Tuesta, D. (2014). Determinants of financial inclusion in Mexico based on the 2012 National Financial Inclusion Survey (ENIF). *BBVA Research*, (14/15).
21. StataCorp. (2021). *Stata Statistical Software: Release 17. Stata manual: Multiple and joint correspondence análisis*. College Station, TX: StataCorp LLC.
22. Rencher, A. (2002). *Methods of Multivariate Analysis. Second Edition*. Brigham Young University
23. Vaessen, J. (2001), "Accessibility of Rural Credit in Northern Nicaragua: The Importance of Networks of Information and Recommendation", *Savings and Development*, vol. 25, núm. 1, pp. 5-32

ANEXOS

Anexo 1. Número de caficultores encuestados por departamentos y municipio de y Presencia Financiera Estimada por municipio.

Tabla A1. Distribución de la Encuesta y Presencia Financiera Estimada*

Departamento	Municipio	Pequeños	Medianos	Grandes	Presencia Financiera Estimada*
HUILA	Acevedo	23	5	5	Baja
	Algeciras	27	2	0	Baja
	Garzón	35	2	1	Alta
	Gigante	6	3	5	Baja
	Isnos	19	2	1	Media
	La Plata	42	0	2	Media
	Palestina	19	1	2	Media
	Pital	17	3	2	Media
	Pitalito	46	5	7	Alta
	San Agustín	26	1	0	Media
	Suaza	20	2	0	Baja
	Tarqui	16	0	1	Baja
	Timana	20	1	1	Baja
Subtotal		316	27	27	
TOLIMA	Anzoátegui	18	1	0	Baja
	Ataco	18	3	1	Baja
	Casabianca	21	0	0	Baja
	Chaparral	20	1	0	Media
	Dolores	20	1	0	Baja
	Fresno	11	0	2	Media
	Herveo	22	0	0	Baja
	Ibagué	6	2	5	Alta
	Líbano	11	3	3	Alta
	Ortega	13	0	0	Baja
	Palocabildo	15	1	0	Baja
	Planadas	4	9	11	Alta
	Rioblanco	14	1	1	Baja
	Rovira	14	2	3	N/A
	San Antonio	7	1	1	Baja
	Villahermosa	12	1	1	Baja
Total		226	26	28	

* La medida de Presencia Financiera Estimada se construyó a partir de información provista por Banca de las Oportunidades sobre cantidad de oficinas bancarias, datafonos y corresponsales bancarios por municipio. La presencia baja se define como que el municipio se encuentra por debajo de la media de los municipios de la muestra en estas 3 variables. Presencia media cuando se encuentra encima de la media en al menos uno de los indicadores y Presencia alta cuando son 2 o más.

** Debido a la concentración en la apertura de productos financieros en las capitales departamentales, estos datos pueden, en algunos casos, no representar correctamente la oferta financiera en estos municipios.

Anexo 2: Ecuación para la estimación del Indicador 2 y 3.

Indicador 2: crédito formal

$$I2_i = \text{TajetaCrédito}_{cy} * RtaTC_i + \text{Créd. Banco Agrario}_{cy} * RtaCBA_i \\ + \text{Créd. Banco Comercial}_{cy} * RtaCBC_i + \text{UsanFormalOtros}_{cy} * RtaUFO_i \\ + \text{UsoCréd. Proveedor}_{cy} * RtaUCP_i + \text{UsoCréd. Asociación}_{cy} * RtaUCA_i \\ + \text{Créd. ConsumoOtros}_{cy} * RtaUCCO_i + \text{Créd. Vivienda}_{cy} * RtaCV_i \\ + \text{Créd. Inversión}_{cy} * RtaCI_i$$

$$I2_i = \begin{cases} 0 & \text{si el individuo no tiene ninguna fuente de crédito ni destino} \\ 1 & \text{si el individuo tiene todas las fuentes y destino de crédito} \end{cases}$$

Indicador 3: crédito informal

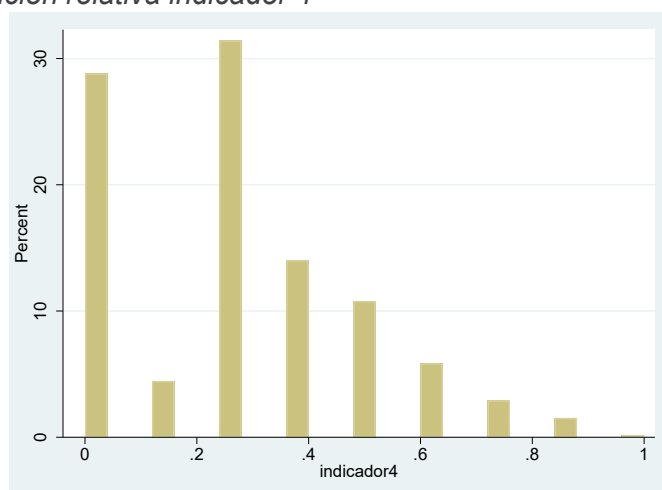
$$I3_i = \text{UsoCréd. Familiar}_{cy} * RtaUCF_i + \text{UsoCréd. Gota_Gota}_{cy} * RtaUGG_i \\ + \text{UsoCréd. Casa Empeño}_{cy} * RtaUCCE_i + \text{Créd. ConsumoOtros}_{cy} * RtaUCCO_i \\ + \text{Créd. Vivienda}_{cy} * RtaCV_i + \text{Créd. Inversión}_{cy} * RtaCI_i$$

$$I3_i = \begin{cases} 0 & \text{si el individuo no tiene ninguna fuente de crédito ni destino} \\ 1 & \text{si el individuo tiene todas las fuentes y destino de crédito} \end{cases}$$

Anexo 3: Indicador 4: Ponderaciones iguales para todas las variables

Por último, se calculó un indicador que incluyera variables de fuente y destino de crédito tanto formal como informal, pero con iguales ponderaciones para dichas variables, con el fin de comparar una ponderación simple con una ponderación a partir del Análisis de Componentes Múltiples. En ese sentido, se incluyeron las mismas variables que en el cálculo del indicador 1, para un total de 8 variables y una ponderación de 0.125 para cada variable.

Figura A1. Distribución relativa indicador 4



Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta de inclusión y productividad agropecuaria EFI

Como se observa en la Figura 10, la estimación usando el indicador 4 presenta dos problemas comparando con los resultados del indicador 1. En primer lugar, hay una mayor presencia de puntajes altos (encima de 0.4), los cuales son relativamente más escasos en el indicador 1. En segundo lugar, aunque también captura el pico presente en la distribución en puntajes cercanos a 0.3, lo sobreestima por casi 10 pp, lo cual puede afectar los resultados de una posible regresión que se realice sobre este indicador.

Anexo 4: Estimación Modelo Logit para acceso a crédito formal e informal

Tabla A2. Estimaciones modelos logísticos para tenencia de crédito formal

Tiene crédito Formal	(1) odds ratio	(2) odds ratio	(3) odds ratio
Edad	0.974*** (0.00799)	0.976*** (0.00827)	0.970*** (0.00834)
Tamaño del Hogar	0.936 (0.0692)	0.950 (0.0715)	0.916 (0.0771)
Género	1.555* (0.254)	1.538* (0.259)	1.443 (0.280)
Tiene Pareja	1.290 (0.247)	1.245 (0.251)	1.250 (0.268)
Años de Educación	1.011 (0.0396)	1.015 (0.0399)	1.005 (0.0431)
Acceden a Internet	2.279*** (0.228)	2.373*** (0.236)	2.778*** (0.255)
Usan celular para pagos	1.736 (0.488)	1.625 (0.501)	1.177 (0.512)
Propiedad de la Tierra	1.006 (0.217)	1.065 (0.228)	1.008 (0.242)
Caficultor Asociado	1.530* (0.251)	1.451 (0.259)	1.690** (0.266)
Tiene sellos de calidad	2.501* (0.480)	2.787** (0.475)	3.293** (0.509)
Tamaño: 1 a 3 Ha.	2.538*** (0.308)	2.800*** (0.341)	2.837*** (0.359)
Tamaño: 3 a 5 Ha.	2.995*** (0.363)	3.328*** (0.398)	3.313*** (0.419)
Tamaño: 5 a 10 Ha.	2.459** (0.414)	2.750** (0.440)	2.502* (0.467)
Tamaño: >10 Ha.	1.233 (0.600)	1.269 (0.615)	1.374 (0.619)
Cerca a Entidad Financiera		0.919 (0.221)	
No. de Corresponsales Bancarios		1.000 (0.000609)	
No. Datáfonos		0.999 (0.00274)	
No. Microcréditos en el municipio		0.999* (0.000279)	
No. Crédito Consumo en el municipio		1.000 (6.89e-05)	
Constante	1.319 (0.670)	1.149 (0.785)	1.934 (0.852)
Observaciones (Muestra Original)	629	605	629
Observaciones (Muestra Expandida)	140,057	134,871	140,057

Tiene crédito Formal	(1) odds ratio	(2) odds ratio	(3) odds ratio
Variables de Oferta Financiera		X	
Efectos Fijos de Municipio			X

Errores Estándar Linealizados en paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Tabla A3. Estimaciones modelos logísticos para tenencia de crédito informal

Tiene crédito Informal	(1) odds ratio	(2) odds ratio	(3) odds ratio
Edad	0.986 (0.00900)	0.985 (0.00934)	-0.987 (0.00952)
Tamaño del Hogar	1.047 (0.0774)	1.079 (0.0788)	1.024 (0.0840)
Género	2.790*** (0.313)	2.732*** (0.319)	2.664*** (0.335)
Tiene Pareja	1.022 (0.278)	0.975 (0.286)	1.001 (0.299)
Años de Educación	1.000 (0.0393)	0.997 (0.0403)	0.994 (0.0426)
Acceden a Internet	1.277 (0.237)	1.261 (0.243)	1.319 (0.257)
Usan celular para pagos	2.354* (0.457)	2.204* (0.447)	1.915 (0.471)
Propiedad de la Tierra	0.952 (0.225)	1.009 (0.230)	1.092 (0.252)
Caficultor Asociado	1.174 (0.245)	1.187 (0.255)	1.069 (0.263)
Tiene sellos de calidad	0.711 (0.415)	0.754 (0.418)	0.893 (0.450)
Tamaño: 1 a 3 Ha.	1.673 (0.440)	1.628 (0.452)	1.762 (0.455)
Tamaño: 3 a 5 Ha.	1.262 (0.487)	1.129 (0.499)	1.269 (0.504)
Tamaño: 5 a 10 Ha.	1.409 (0.532)	1.333 (0.550)	1.189 (0.583)
Tamaño: >10 Ha.	1.297 (0.728)	1.152 (0.770)	1.400 (0.889)
Cerca a Entidad Financiera		0.834 (0.239)	
No. de Corresponsales Bancarios		1.000 (0.000696)	
No. Datáfonos		0.997 (0.00315)	
No. Microcréditos en el municipio		1.000 (0.000290)	
No. Crédito Consumo en el municipio		1.000 (6.97e-05)	
Constante	0.137** (0.806)	0.220* (0.895)	0.192* (0.893)
Observaciones (Muestra Original)	629	605	629
Observaciones (Muestra Expandida)	140,057	134,871	140,057
Variables de Oferta Financiera		X	
Efectos Fijos de Municipio			X

Errores Estándar Linealizados en paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Anexo 5: Estimación Logit Fraccional con Indicador 2 y 3
Tabla A4. Estimaciones modelo logit fraccional Indicador 2: Crédito Formal

Indicador 2. Crédito Formal	(1) flogit	(2) flogit	(3) Flogit
Edad	-0.0168*** (0.00396)	-0.0160*** (0.00412)	-0.0189*** (0.00392)
Tamaño del Hogar	-0.0146 (0.0349)	-0.00408 (0.0357)	-0.0228 (0.0375)
Género	0.455*** (0.129)	0.461*** (0.132)	0.447*** (0.131)
Tiene Pareja	0.182 (0.126)	0.169 (0.128)	0.181 (0.134)
Años de Educación	0.000727 (0.0175)	0.000428 (0.0176)	-0.0106 (0.0184)
Acceden a Internet	0.344*** (0.104)	0.351*** (0.107)	0.403*** (0.105)
Usan celular para pagos	0.500*** (0.183)	0.486*** (0.184)	0.432** (0.189)
Propiedad de la Tierra	0.0929 (0.105)	0.116 (0.109)	0.0961 (0.112)
Caficultor Asociado	0.169 (0.113)	0.147 (0.117)	0.170 (0.114)
Tiene sellos de calidad	0.165 (0.155)	0.187 (0.156)	0.239 (0.166)
Tamaño: 1 a 3 Ha.	0.729*** (0.214)	0.720*** (0.225)	0.777*** (0.224)
Tamaño: 3 a 5 Ha.	0.888*** (0.227)	0.870*** (0.241)	0.930*** (0.238)
Tamaño: 5 a 10 Ha.	0.940*** (0.259)	0.930*** (0.266)	0.934*** (0.266)
Tamaño: >10 Ha.	0.840*** (0.308)	0.787** (0.311)	0.893*** (0.310)
Cerca a Entidad Financiera		0.0248 (0.107)	
No. de Corresponsales Bancarios		-0.000145 (0.000294)	
No. Datáfonos		-0.00135 (0.00150)	
No. Microcréditos en el municipio		-0.000219* (0.000119)	
No. Crédito Consumo en el municipio		5.15e-05* (2.98e-05)	
Constante	-1.697*** (0.365)	-1.576*** (0.420)	-1.325*** (0.442)
Observaciones (Muestra Original)	629	605	629
Observaciones (Muestra Expandida)	140,057	134,871	140,057
Variables de Oferta Financiera		X	
Efectos Fijos de Municipio			X

Errores Estándar Linealizados en paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Tabla A5. Estimaciones modelo logit fraccional Indicador 3: Crédito Informal

Indicador 3: Crédito Informal	(1) flogit	(2) flogit	(3) Flogit
Edad	-0.0136** (0.00548)	-0.0135** (0.00562)	-0.0119** (0.00565)
Tamaño del Hogar	0.0401 (0.0469)	0.0592 (0.0482)	0.0385 (0.0489)
Género	0.786*** (0.185)	0.771*** (0.189)	0.746*** (0.188)
Tiene Pareja	0.0104 (0.173)	-0.0119 (0.178)	-0.0193 (0.180)
Años de Educación	0.00545 (0.0245)	0.00448 (0.0247)	0.00427 (0.0252)
Acceden a Internet	0.241* (0.146)	0.245* (0.149)	0.261* (0.151)
Usan celular para pagos	0.731** (0.284)	0.691** (0.279)	0.638** (0.284)
Propiedad de la Tierra	-0.0449 (0.140)	0.00836 (0.145)	-0.0408 (0.154)
Caficultor Asociado	0.0213 (0.152)	0.0296 (0.155)	-0.0210 (0.155)
Tiene sellos de calidad	-0.121 (0.235)	-0.0894 (0.239)	0.0523 (0.242)
Tamaño: 1 a 3 Ha.	0.586* (0.311)	0.549* (0.310)	0.618** (0.309)
Tamaño: 3 a 5 Ha.	0.480 (0.330)	0.380 (0.330)	0.497 (0.331)
Tamaño: 5 a 10 Ha.	0.564 (0.364)	0.512 (0.368)	0.465 (0.381)
Tamaño: >10 Ha.	0.558 (0.407)	0.473 (0.412)	0.607 (0.453)
Cerca a Entidad Financiera		-0.138 (0.149)	
No. de Corresponsales Bancarios		-0.000250 (0.000376)	
No. Datáfonos		-0.00165 (0.00192)	
No. Microcréditos en el municipio		-0.000169 (0.000168)	
No. Crédito Consumo en el municipio		5.98e-05 (4.01e-05)	
Constante	-1.918*** (0.498)	-1.662*** (0.541)	-1.747*** (0.534)
Observaciones (Muestra Original)	629	605	629
Observaciones (Muestra Expandida)	140,057	134,871	140,057
Variables de Oferta Financiera		X	
Efectos Fijos de Municipio			X

Errores Estándar Linealizados en paréntesis

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$