

# **Restricciones de Crédito e Inversión: Un Análisis a Nivel de Finca para el Caso Colombiano**

Trabajo de Tesis presentado por:

Andrés Campos Osorio

Código: 200820298

Asesor: Ramón Rosales Álvarez

Mayo, 2014

Universidad de los Andes

## Resumen

En la mayoría de países en desarrollo, los productores agropecuarios enfrentan restricciones de crédito, que afectan la inversión y el desarrollo agropecuario. Este trabajo busca identificar los factores determinantes, de las restricciones que enfrentan los productores agropecuarios, para acceder a recursos financieros y establecer su incidencia, en las decisiones de inversión a nivel de finca. Para tal fin, se desarrolla un modelo probit, con corrección del sesgo de selección, usando la información de la Encuesta para la Evaluación del Programa Agro Ingreso Seguro (AIS) realizada por Econometría, en 2007 y 2008 a 6,708 productores distribuidos en 24 departamentos y 430 municipios en Colombia. Los resultados muestran, que aquellos productores con menor escala de producción están más restringidos y al momento de realizar inversiones, el factor financiero deja de ser relevante<sup>1</sup>.

**Palabras clave:** Restricciones de crédito, Demanda de crédito Inversión, Sector agropecuario, modelos probit, sesgo de Heckman.

**Clasificación JEL:** G14, 013, 016, 018, Q12, Q13

---

<sup>1</sup>Agradecimientos especiales a Ramón Rosales Álvarez, profesor asociado de la Facultad de Economía de la Universidad de los Andes, por su apoyo y disposición como asesor de esta tesis. A Andrés Lozano por sus comentarios y sugerencias, a Dairo Estrada y Andrés Moya por sus valiosos aportes como jurados. Para correspondencia, al correo electrónico a.campos426@uniandes.edu.co

# 1. Introducción

En la mayoría de los países en desarrollo los productores agropecuarios presentan características similares y enfrentan un problema estructural de acceso al crédito, originado en las fallas de los mercados (Petrick, 2004), pues este es imperfecto y costoso (Swinnen y Gow, 1999). Esta situación cobra especial relevancia para la política pública sectorial, ya que la evidencia señala que la financiación juega un rol fundamental en el crecimiento de la productividad de la agricultura y el desarrollo rural en general (Banse, Muench, Tangermann, Hartell y Swinnen, 2000).

Una de las razones que explican los problemas de acceso al crédito y financiación de los productores agropecuarios es el riesgo inherente al desarrollo de la actividad, pues su proceso productivo, desde la preparación del terreno hasta la puesta en el mercado del producto, está expuesto a múltiples factores externos (variaciones climáticas, la exposición a las plagas, las fluctuaciones de los precios tanto de los insumos como de los productos) que introducen gran incertidumbre, haciendo que sus agentes sean percibidos como de alto riesgo por el sistema financiero tradicional. En Colombia, y con la premisa de canalizar un mayor volumen de recursos al campo, se desarrolló un esquema de inversiones forzosas que realizan los bancos en títulos de deuda (redescuentos), para que dichos recursos sean puestos nuevamente en el sistema a través del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO), a tasas de interés subsidiadas. Otra fuente proviene de las colocaciones de cartera que realizan directamente los bancos con sus propios fondos, denominada cartera sustitutiva de inversiones forzosas. Existen otras fuentes de menor magnitud, como las cooperativas, las organizaciones no gubernamentales (ONG), la Bolsa Mercantil de Colombia y otros sectores informales como las casas proveedoras de insumos.

Los resultados de este esquema de inversiones forzosas ponen en evidencia grandes deficiencias del actual Sistema Nacional de Crédito Agropecuario. Por una parte, sigue siendo el Banco Agrario de Colombia, de economía mixta, el mayor canalizador de recursos del sistema, con una participación del 38 % en monto de recursos y 90 % en número de operaciones; la entrada de bancos privados se ha dado para segmentos de medianos y grandes productores, principalmente.

Por otra parte, porque pese a los subsidios a la tasa de interés, no se ha logrado un mayor acceso de los pequeños productores al sistema financiero formal, en parte por el desconocimiento de su capacidad de pago, los elevados costos derivados del otorgamiento y seguimiento al crédito, la falta de proyectos productivos rentables y en general a la aversión de los bancos por este tipo de productores. Como lo señala Rahji y Fakayode (2009), situaciones en las que los gobiernos tienen que implementar esquemas de crédito con tasas de interés subsidiadas evidencian una débil intermediación financiera que no se resuelve con una política de esta naturaleza y por el contrario termina reduciendo el acceso al crédito de los pequeños agricultores. De acuerdo con FINAGRO, del saldo total de la cartera sectorial para los años 2010 a 2013, solo el 29 %, en promedio, estaba colocada en pequeños productores, poniendo en evidencia que son ellos quienes enfrentan restricciones de acceso al crédito.

Bajo esta perspectiva este trabajo busca establecer los factores que explican las restricciones de crédito que enfrentan los productores agropecuarios y dilucidar si dichas restricciones inciden en las decisiones de inversión a nivel de finca. De acuerdo con Econometría (2011), las expectativas de inversión de los productores agropecuarios están directamente relacionadas con el acceso al crédito. Sólo si ellos perciben que tendrán acceso, consideran viable realizar inversiones que mejoren las condiciones de producción. Love y Sánchez (2009) señalan que el bajo uso de crédito tiene consecuencias en el nivel de inversión y muestran que aumentar la disponibilidad de crédito para aquellos agentes restringidos incrementa el número de productores que realizan inversiones.

Este trabajo es un aporte a la discusión de la política sectorial en materia de acceso al crédito, inversión y en general de desarrollo agropecuario, más si se tiene en cuenta que los estudios de esta naturaleza son muy limitados y se han dado en un entorno de grandes carencias de información. La mayoría de los trabajos consultados se han enfocado en los aspectos macroeconómicos del acceso al crédito y la inversión. A nivel de finca no se ha avanzado en los análisis por la falta de encuestas que discriminen aspectos relevantes del acceso al crédito y que permitan establecer si las decisiones de inversión de los productores agropecuarios se ven afectadas por este tipo de restricciones. La base de datos disponible (Econometría 2011) es una fuente de información útil que no ha sido suficientemente explorada.

Este documento tiene seis secciones además de esta introducción. En la segunda se hace una revisión de la literatura que explica las restricciones del crédito desde la teoría económica y la evidencia empírica. En la tercera se hace una descripción de los datos. En la cuarta se presenta la estrategia empírica. En la quinta sección se exponen los resultados de la aplicación de la metodología de estimación. La sexta trata las restricciones de crédito y las decisiones de inversión. En la séptima sección se concluye y se formulan algunas recomendaciones de política.

## **2. Revisión de literatura**

### **2.1. Restricciones de Crédito desde una perspectiva teórica**

Los desarrollos de la Teoría del Equilibrio General, se centran en demostrar la existencia, unicidad y estabilidad del equilibrio en un ambiente económico en el que los agentes enfrentan un horizonte de tiempo conocido y un conjunto de información que les permite tomar las decisiones “racionales” que maximizan su bienestar. En este esquema conceptual, los mercados actúan con información perfecta y el mecanismo de precios revela la información relevante de la economía.

No obstante, en buena parte de las transacciones del mundo real estos supuestos no se cumplen, debido a que existen diferencias en la cantidad y calidad de la información de la cual disponen los agentes (información asimétrica), haciendo de ésta un elemento determinante en la toma de decisiones y los resultados del mercado. Las asimetrías de información, inherentes al mundo de los negocios, pueden llevar, en el límite, a una falla del mercado (Akerlof, 1970).

Siguiendo a Mishkin (2000), las asimetrías de información revelan los problemas de selección adversa y riesgo moral, inherentes a los mercados financieros<sup>2</sup>. El primer caso se presenta cuando en el mercado los proyectos de mala calidad logran que les sean asignados recursos de crédito y el segundo, cuando un prestatario tiene incentivos para desviar los fondos hacia

---

<sup>2</sup>Akerlof (1970), fue uno de los primeros economistas en analizar las consecuencias de la información asimétrica en el comportamiento de los agentes y por consiguiente en el mercado.

otras actividades o proyectos con menor probabilidad de éxito, incrementando de esta manera la probabilidad de impago de la deuda<sup>3</sup>.

En el mercado de crédito, los prestatarios (en este caso productores agropecuarios) poseen un conocimiento mayor que los prestamistas, sobre las características (retorno - riesgo) de sus proyectos de inversión. Leland y Pyle (1977) desarrollan un modelo en el que los proyectos de buena calidad necesitan diferenciarse de aquellos de menor calidad, mostrando que si dicha diferenciación no se logra, se puede llegar a una situación en la que incluso los buenos proyectos no son ejecutados por falta de financiación (racionamiento del crédito).

Stiglitz y Weiss (1981) desarrollan un modelo microeconómico para mostrar que en equilibrio competitivo el mercado de crédito estará caracterizado por una situación en la que, entre un grupo de potenciales prestatarios con características similares, unos reciben el crédito y otros no (racionamiento). Aquellos agentes, aún si están dispuestos a pagar una tasa de interés mayor no reciben crédito, Rajji et al. (2009). Según Jappelli (1990) dicha limitación del mercado se da cuando un agente económico solicita un crédito y a éste se le es negado. Love et al. (2009), por su parte lo definen como una situación en la cual los agentes reportan una demanda insatisfecha de recursos.

Boucher et al. (2009), desarrollan un modelo de demanda de crédito, comparando los resultados del mercado sin asimetrías de información versus información asimétrica. En el primer caso, las utilidades marginales se igualan entre los diferentes estados de la naturaleza, el mercado de crédito suministra la liquidez necesaria, los agentes pagan una tasa de interés mayor a medida que el colateral se reduce y toda la inversión planeada se realiza. En el segundo caso, se asume que el prestamista exige un nivel mínimo de colateral que le implica al productor asumir un costo fijo y, aunque este mecanismo reduce el riesgo moral y la selección adversa, aquellos agentes que no tienen colateral suficiente tienen acceso limitado a la financiación. Allí, los costos de transacción son una fuente fundamental de restricción de crédito, que al ser considerados como una cantidad fija del ingreso, afectan en mayor medida a los pequeños productores<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup>Como se muestra más adelante Boucher, Guirkinger y Trivelli (2009), muestran el papel del colateral en la reducción del riesgo moral y los problemas de selección adversa.

<sup>4</sup>Boucher, Carter y Guirkinger (2008) presentan una fuente adicional de racionamiento de crédito “vía riesgo” (risk rationing) la cual se da cuando, en ausencia de un mercado de seguros, los prestamistas cargan un riesgo

Petrick (2005 y 2004 b) desarrollan un modelo de decisiones productor -consumidor neoclásico para analizar los efectos de las restricciones de crédito sobre la asignación de recursos. En un modelo de dos períodos el agente representativo produce, maximiza su consumo y paga sus deudas, para lo cual demanda recursos financieros (capital de trabajo -insumos variables). Para introducir las restricciones de crédito, los autores asumen que existe un límite máximo de crédito que puede obtener un deudor y a diferencia de otros planteamientos, incorpora un conjunto de variables relacionadas con las características del hogar (para el consumo) y del sistema productivo, las cuales determinan si un agente enfrenta o no restricciones.

Sin presencia de restricciones, Petrick muestra que las decisiones de consumo son independientes de las decisiones de producción. Sin embargo, si existen, no serán independientes y un aumento del número de miembros del hogar, por ejemplo, que afecta el consumo neto conduce a una situación en la que la falta de crédito genera subinversión. Así, bajo restricciones de crédito, las decisiones de producción están atadas a las características de los hogares y como lo señala Petrick (2004), empíricamente, una marcada influencia de éstas en los resultados de la producción es un indicador de restricción.

Conning (1996) desarrolla un modelo de intermediación financiera, muy útil para el análisis empírico en el que se dispone de contratos entre prestamistas (bancos y otro tipo de intermediarios) y prestatarios, para financiar los proyectos de inversión. El modelo da cuenta de la influencia de las características de los hogares (habilidades, esfuerzo) y el entorno en que se desarrolla la producción. El nivel de esfuerzo dedicado por el productor es información no revelada para los prestamistas (riesgo moral) y no puede ser incorporada en el contrato. Para subsanar dicha situación los “intermediarios locales” ejercen un monitoreo sobre el comportamiento del prestatario, mientras que los “bancos”, más distantes de los productores, en términos tan alto al prestatario que para éste resulta óptimo retirarse voluntariamente del mercado de crédito, no realizar actividades comerciales productivas y en su lugar desarrollar su actividad de reserva, que aunque de bajo retorno, es segura. Este hecho plantea elementos y retos fundamentales de política pública, pues a partir de estas consideraciones una estrategia para hacer frente a las restricciones de crédito lo constituye el desarrollo e impulso del mercado de seguros, que al amparar riesgos como el de impago, climáticos, catastróficos y de mercado (caída en precios, revaluación), pondría al productor agropecuario en una posición más favorable frente a los bancos, lo cual se vería reflejado en la tasa de interés, los requerimientos de colateral y en últimas facilitaría su acceso al crédito.

de relacionamiento comercial, exigen un colateral. Los prestamistas más cercanos enfrentan un costo mayor derivado de la labor de seguimiento y control.

Bajo el supuesto de un mercado competitivo, el contrato óptimo garantiza el retorno de la inversión para prestamistas y prestatarios, y para ello se requiere de un nivel de colateral mínimo, que en el caso de los pequeños productores, no es suficiente para acceder a los bancos, por lo cual deben acudir a un intermediario local quien les cargará un tasa de interés más alta para cubrir los costos de monitoreo. No obstante lo anterior, este mayor precio del crédito les permite a los pequeños productores mayores posibilidades de obtención de fondos de manera directa (el prestamista local) e indirecta (los bancos tendrán un incentivo para canalizar recursos a los productores a través de estos agentes locales).

Feder, Lau, Lin y Luo (1990), por su parte, modelan las decisiones de consumo e inversión en finca, para establecer la incidencia de factores como la seguridad en la tenencia de la tierra, el tamaño de la finca y la disponibilidad de crédito en las decisiones de consumo e inversión de los productores. De las condiciones de primer orden del problema de maximización de la utilidad, se muestra que un aumento del crédito incrementa la inversión (tanto productiva como en vivienda) y un mayor riesgo en la tenencia de la tierra, por parte del productor, desvía recursos hacia la inversión en actividades no productivas. El efecto del tamaño de la propiedad es ambiguo, dependiendo de los supuestos que se formulen sobre la función de producción (rendimientos).

En general, la estructura conceptual utilizada por los diferentes enfoques, parte de la modelación del comportamiento del mercado de crédito y las elecciones de sus agentes. En ellos, el colateral, las características individuales, el entorno, las destrezas, habilidades del productor y la historia crediticia son considerados elementos determinantes del acceso al crédito, en un entorno en el que priman las asimetrías de información, los proyectos productivos son riesgosos y, como lo menciona Rahji et al. (2009), el resultado del mercado es una respuesta racional y eficiente de los bancos ante los problemas propios de los mercados de crédito agrícola.



## **2.2. Restricción de Crédito desde una perspectiva empírica**

Como lo señala Petrick (2005), el entendimiento conceptual sobre racionamiento de crédito y cómo este puede ser utilizado en el análisis empírico, ha sido un tema de investigación recurrente. Sin embargo, estos estudios no son ni uniformes en su aproximación empírica, ni implican necesariamente la misma conceptualización sobre el racionamiento de crédito.

Así, para el análisis empírico de las restricciones de crédito se han desarrollado diferentes enfoques econométricos: unos de manera directa y otros indirectos, según la disponibilidad de información. Mientras los primeros se caracterizan por utilizar las observaciones de encuestas en campo, identificando los agentes restringidos (por el lado de la oferta o la demanda), los segundos analizan las consecuencias de este fenómeno de mercado, infiriendo, a partir de los modelos econométricos, soportados en información de datos panel, Petrick (2005).

Dentro del conjunto de trabajos, que abordan el problema de las restricciones de crédito de manera directa se tienen los de Jappelli (1990), quién usando el Survey of Consumer Finances de los Estados Unidos (1983), en el que se identifican los consumidores restringidos, relaciona este fenómeno con las imperfecciones del mercado y las características de los individuos. En esta misma dirección, el trabajo de Anggraeni (2009) analiza las restricciones de crédito a partir de las características de los hogares en Indonesia. Por su parte, Rahji, et al., lo hacen desde del proceso de toma de decisiones de los bancos en el momento de otorgar un crédito en Nigeria.

Aunque el enfoque directo puede resultar más interesante para el análisis empírico, está muy determinado por la definición conceptual de las restricciones de crédito, la cual a su vez está influenciada por la disponibilidad de los datos, al tener que identificar de manera directa los agentes que enfrentan esta falla de mercado. Como lo menciona Jappelli (1990), la mayor dificultad que afrontan los análisis empíricos es que buena parte de las encuestas y bases de datos no permiten identificar los restringidos directamente, por lo cual se hace necesario inferirlos de manera indirecta.

Los análisis empíricos que abordan las restricciones de crédito de manera indirecta, al no identificar explícitamente los agentes restringidos, apelan a la hipótesis del ciclo de vida y las restricciones de liquidez, Hall y Mishkin (1982). Estos trabajos tratan de establecer si existe

una dependencia del consumo con el ingreso transitorio, de tal manera que, a partir de la identificación de esta relación, se puede inferir qué hogares enfrentan racionamiento del crédito (violación del supuesto de separabilidad entre consumo y producción, por ejemplo).

Petrick (2005), clasifica los trabajos empíricos realizados para economías en transición en seis categorías, cuatro de las cuales corresponden a métodos directos. Dentro las primeras cuatro están, la medición de los costos de transacción, el análisis de información cualitativa-cuantitativa obtenida por entrevistas, las basadas en el concepto de límite de crédito y las inferencias de efectos indirectos, con relación a fuentes secundarias de recursos. En las dos restantes se realizan modelos econométricos del comportamiento de los hogares y los análisis dinámicos de las decisiones de inversión. Para las aproximaciones indirectas, se requieren datos panel por lo cual, como lo señala el autor, en los países en desarrollo su aplicación ha sido limitada.

Dentro de las variables analizadas como determinantes de acceso al crédito de los productores agropecuarios se destacan, la propiedad y acceso a la tierra, la riqueza (nivel de activos) y otras que caracterizan el hogar, al productor y a su entorno, tales como el número de miembros del hogar, la educación del jefe del hogar, su integración a redes comerciales, la dispersión geográfica y las relaciones de vecindad, entre otras.

La modalidad de tenencia de la tierra afecta la participación del productor en los mercados de crédito, por dos vías. Por una parte, porque el título le permite disponer de la tierra como colateral, relajando así las restricciones por el lado de la oferta y por otra, como estímulo de la demanda por inversión, en la medida en que, cuando se otorga un título de propiedad al productor, su disposición frente a los bancos cambia. Boucher et. al (2009) encuentra que para el caso del Norte del Perú, pasar de posesión a titulación tiene efectos únicamente por el lado de la oferta .

Siguiendo a Boucher et. al., si la riqueza es visible para el prestamista, esta puede ser una señal de la capacidad y disposición de los prestatarios a pagar deudas. El autor relaciona esta variable con la habilidad del productor y la calidad de sus proyectos de inversión. No obstante, la riqueza también afecta las restricciones de crédito por el lado de la demanda, pues los costos de transacción al ser una proporción del ingreso, afectan en mayor medida la intención de los

productores de menor tamaño, para tomar un crédito (bajo el supuesto de aversión absoluta al riesgo decreciente, los hogares más ricos son menos propensos a enfrentar restricciones de crédito).

Con relación a las características del hogar, los estudios incorporan variables como el número de integrantes, encontrando que en el caso de los adultos hombres el efecto puede ser ambiguo, al incrementar o reducir la liquidez del hogar. A mayor número de adultos se esperaría un efecto positivo por cuenta de una mayor disponibilidad de mano de obra. No obstante, el resultado puede ser contrario por un mayor nivel de consumo, que distraería recursos programados a la inversión productiva. Este indicador actúa también como una señal para el banco.

La estrategia empírica adoptada en diversos trabajos señala otro tipo de variables como la reputación (con efectos positivos sobre el crédito), expresada en la presencia o no de reliquidación de algún crédito y las relaciones con los vecinos (con efectos positivos en el acceso a crédito), como una manera de establecer el flujo de información en la vecindad.

Para el caso de Colombia, los trabajos se han enfocado por el lado de la oferta, tratando de identificar los factores institucionales que explican las restricciones de crédito (Banco Mundial, 2003). Por el lado de la demanda, es limitado el número de estudios que analizan el acceso al crédito de las firmas y los hogares. Para el caso del sector agropecuario, los análisis de esta naturaleza son casi inexistentes (Marulanda, 2004; López y Peña, 2005; Murcia, 2007).

Teniendo en cuenta que son pocos los trabajos que abordan el problema de las restricciones de crédito y la inversión a nivel de finca y que los realizados, se han enfocado en productos como el café (Lozano, 2009) o a nivel macro (oferta de crédito) o no han profundizado en los factores de la demanda de crédito desde el punto de vista microeconómico, este trabajo pretende establecer los factores que inciden en las restricciones de crédito de manera directa y su incidencia en las decisiones de inversión a nivel de finca.

### 3. Descripción de los datos

Los datos que se utilizaron en este documento corresponden a la línea de base (2008) de la evaluación del programa Agro Ingreso Seguro (AIS) realizado por Econometría Consultores para el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP). Se entrevistaron 6.708 productores distribuidos en 24 departamentos y 430 municipios en Colombia y abarca productos de corto y tardío rendimiento como frutas y hortalizas, palma, café, cacao, caña panelera, cereales, entre otros.

En cada encuesta se tienen dos módulos, uno para productores y otros para las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA)<sup>5</sup>. En el módulo de productores se indaga por la información del productor agropecuario y su hogar: características de la vivienda, características socioeconómicas de los miembros del hogar, información del sistema de seguridad social, empleo, ingresos familiares, bancarización y financiación. En el módulo para las UPA se consultó a los productores por la caracterización física, agroecológica y climatológica de la unidad, costos, ingresos, destino de la producción, infraestructura, entorno empresarial (asistencia técnica, capacitación, acceso a crédito), asociatividad, expectativas y apoyos gubernamentales.

Se realizaron 6.708 encuestas de las cuales 5.854 corresponden a UPA de dueño único y 854 a UPA de sociedades, asociaciones o cabildos<sup>6</sup>. En este análisis se usaron todas las UPA de la muestra, ya que si bien algunas no tienen información de su producción y del valor de las ventas, aportan información valiosa en otras variables como la estructura de costos, tamaño del predio, entre otras.

De estas UPA, 5.533 se dedicaban a la producción pecuaria o agrícola de ciclo largo y 1.175 se especializaban en productos de ciclo corto (menos de 1 año). La intensidad de la participación de los productos de ciclo corto era similar, tanto para las sociedades (19,9 %) como para los

---

<sup>5</sup>Unidad de Producción Agropecuaria (UPA) es la unidad de producción donde el productor realiza sus labores y de la cual extrae una producción periódicamente. La UPA puede estar destinada a actividades agrícolas, ganaderas, avícolas, pecuarias o piscícolas, o una combinación de las mismas. La conforman las fincas o parcelas colindantes o no, que sean propias o en arriendo (usufructo), bajo una misma administración (Econometría, 2011)

<sup>6</sup>En esta encuesta se consideran sociedades, asociaciones o cabildos, aquellas UPA diferentes a las de dueño único. En este documento, para simplificar, este tipo de unidades serán referenciadas como “sociedades”

dueños únicos (17,2 %). El área promedio de las UPA de dueño único fue de 18,6 Ha., mientras que para las sociedades fue 63,8 Ha. El 50 % de las UPA de dueño único tenía una extensión menor de 3,5 Ha., mientras que para las sociedades era de 7,0 Ha. (cuadro 1<sup>7</sup>).

Cuadro 1: Estadísticas de resumen área de las UPA (en Ha)

Estadísticas	Dueño único	Sociedad	Total
<i>frecuencia</i>	5.854,0	854,0	6.708,0
<i>media</i>	18,6	63,8	24,4
<i>Mediana</i>	3,5	7,0	3,8
<i>p10</i>	0,64	0,64	0,64
<i>p90</i>	35,0	160,0	49,5
<i>sd</i>	73,6	169,4	92,8

Fuente: Cálculos propios. Línea Base AIS. MADR y DNP

El porcentaje de arrendatarios fue 14,9 % para las sociedades y 11,9 % para los dueños únicos. El tamaño promedio de las UPA que tienen alguna Unidad Básica de Producción (UBP)<sup>8</sup> arrendada fue 18,5 Ha. mientras que para las UPA que son propietarias de la totalidad de las UBP fue 25,3 Ha. De acuerdo con las principales estadísticas descriptivas se observa que los propietarios de las UPA tienden a tener UBP más grandes que las de los arrendatarios.

En términos de los ingresos mensuales de las UPA se observan amplias diferencias entre las de dueño único y las pertenecientes a sociedades <sup>9</sup>. De las 6.708, 5.420 reportaron ingresos producto de la comercialización de productos agropecuarios. De éstas, 4.751 (81,2 %) corresponden a dueño único con un ingreso mensual promedio de 2.881.575 pesos y 669 (78,3 %) son

<sup>7</sup>En este documento se resalta el alto valor de la desviación estándar con respecto al valor medio del área de las UPA y de las variables relacionadas con los costos y los ingresos. Esto es así debido a los valores atípicos de estas variables, que hacen que sus distribuciones tengan un sesgo hacia la derecha.

<sup>8</sup>Unidad Básica de Producción (UBP) para el sector agrícola y ganadero es el lote generalmente delimitado y continuo donde el productor realiza trabajos y obtiene producción periódicamente. En un mismo lote el productor puede realizar varias actividades productivas de forma simultánea o intercalada. Para el sector avícola, pecuario, o agroindustrial es el lugar (galpón, fábrica, porqueriza, etc.) donde realiza sus actividades productivas

<sup>9</sup>Al realizar una diferencia de medias se observa una diferencia en los ingresos mensuales de 365.824 pesos a favor de las UPA de arriendo, sin embargo, con un nivel de confianza de 95 %, esta diferencia se encuentra en un intervalo entre -4.572.325 y 5.303.974 pesos, siendo no significativas las diferencias en los ingresos. No obstante, es preciso resaltar la amplitud de estos resultados, dados los altos valores que afectan los ingresos, tal y como se menciona en la nota 7.

asociaciones que registran un ingreso promedio mensual de 30.724.984 pesos (Cuadro 2) <sup>10</sup>.

Cuadro 2: Estadísticas de resumen ingresos mensuales de las UPA por tipo de dueño (en pesos de 2008)

<b>Estadísticas</b>	<b>Dueño único</b>	<b>Sociedad</b>	<b>Total</b>
<i>Frecuencia</i>	4.751	669	5.420
<i>media</i>	2.881.575	30.724.984	6.318.336
<i>Mediana</i>	613.333	2.471.000	696.250
<i>p10</i>	66.667	166.667	71.833
<i>p90</i>	5.184.000	56.980.000	7.676.833
<i>sd</i>	11.477.622	172.937.196	62.338.083

Fuente: Cálculos propios. Línea Base AIS. MADR y DNP

Cuadro 3: Estadísticas de resumen ingresos mensuales de las UPA por el ciclo del producto y tipo de tenencia (en pesos de 2008)

<b>Estadísticas</b>	<b>Ciclo del producto</b>		<b>Tipo de tenencia</b>		<b>Total</b>
	<b>Largo</b>	<b>Corto</b>	<b>Arriendo</b>	<b>Propio</b>	
<i>Frecuencia</i>	4.817	603	704	4.716	5.420
<i>media</i>	5.646.517	11.685.088	6.636.643	6.270.819	6.318.336
<i>Mediana</i>	666.667	1.066.667	1.109.088	660.625	696.250
<i>p10</i>	75.000	58.333	112.333	66.667	71.833
<i>p90</i>	6.935.000	11.200.000	12.101.818	6.830.313	7.676.833
<i>sd</i>	30.934.806	165.204.800	23.296.348	66.221.804	62.338.083

Fuente: Cálculos propios. Línea Base AIS. MADR y DNP

Según la tenencia de la tierra, no se encuentran diferencias significativas en el ingreso promedio de las UPA con UBP arrendadas y propias (con un ingreso promedio mensual de 6.636.463 pesos y 6.270.819 pesos, respectivamente). Cuando se observan los ingresos de las UPA por tipo de producto, se observa que las especializadas en ciclo corto -transitorios- tienen un ingreso mensual mayor, en promedio, que los de ciclo largo -permanentes- (1.066.667 frente a

<sup>10</sup>Los ingresos mensuales se obtienen de dividir el ingreso reportado por el representante de la UPA en los últimos doce meses, según la fecha en la que se haya realizado la encuesta, sobre doce, sin embargo, es importante calibrar la metodología de cálculo de estos ingresos, pues son amplios los problemas de recolección. También es preciso resaltar las amplias diferencias entre la media y la mediana de los ingresos mensuales, tanto para las UPA de sociedades como de dueño único. Estas estadísticas indican la existencia de valores muy altos que sesgan la distribución hacia la derecha, lo que hace que el valor medio esté muy por encima del valor de la mediana, medida que es más robusta hacia valores atípicos, lo que indica la no normalidad de la distribución de los ingresos. Este comportamiento aplica tanto para las variables monetarias, los ingresos y los costos, así como para el área de la finca.

666.667 pesos) evidenciando las características propias del ciclo productivo, flujo de caja y fuentes alternativas de ingreso, entre otras (Cuadro 3).

En términos de costos, se incluyeron los vinculados a las distintas etapas del proceso productivo, desde la preparación y alistamiento del terreno, hasta la cosecha y comercialización tales como los jornales pagados a los trabajadores con remuneración, los insumos, entre otros. Como se observa en el cuadro 4, la media del costo de las UPA de dueño único fue 6.921.798 pesos, en contraste con las UPA de sociedades que tuvieron unos costos mensuales de 14.901.924 pesos.

Cuadro 4: Estadísticas de resumen costos por hectárea de las UPA por tipo de dueño, tipo de tenencia y ciclo del producto (en pesos de 2008)

Estadísticas	Tipo de Dueño		Tenencia		Tipo de cosecha	
	Dueño único	Sociedades	Arriendo	Propio	Largo	Corto
<i>Frecuencia</i>	5.854	854	975	5.733	5.533	1,175
<i>media</i>	6.921.798	14.901.924	18.455.210	6.149.070	3.267.819	8,629,291
<i>Mediana</i>	122.308	189.255	205.400	120.703	547.500	928,000
<i>p10</i>	12.540	20.443	18.613	12.462	54.333	51,222
<i>p90</i>	809.028	1.729.915	1.817.800	799.000	5.208.500	8,642,715
<i>sd</i>	136.801.376	146.160.645	292.846.234	87.764.470	14.434.501	98.612.833

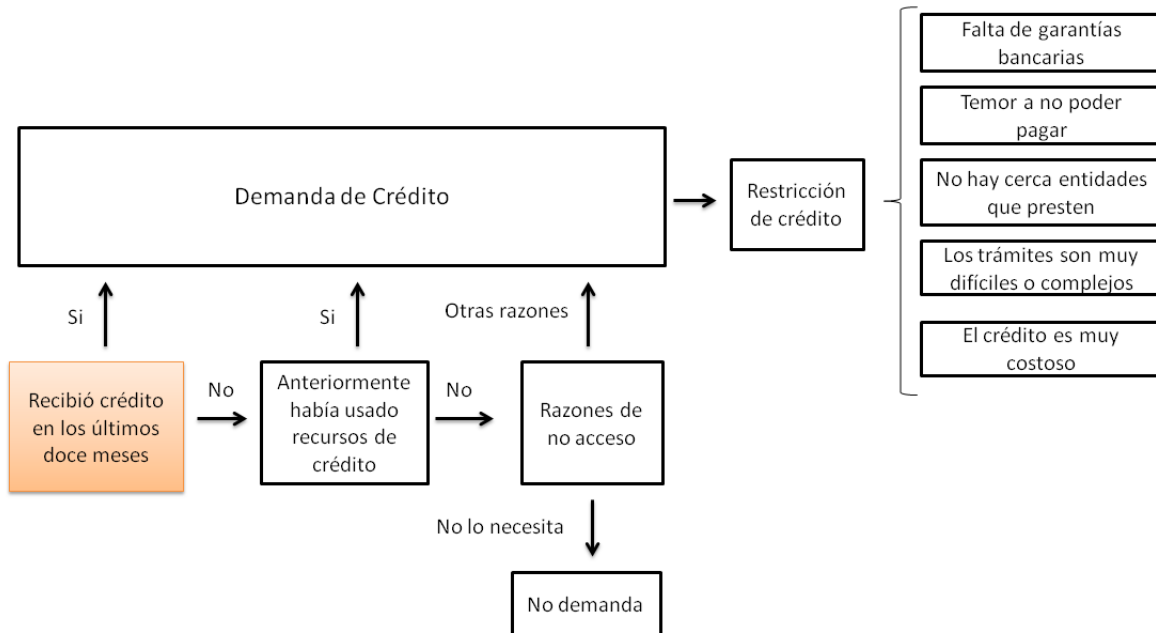
Fuente: Cálculos propios. Línea Base AIS. MADR y DNP

## 4. Análisis empírico

### 4.1. Identificando la demanda y las restricciones de Crédito

Para modelar la restricción de crédito es necesario identificar la demanda de crédito y establecer desde allí los agentes restringidos. En la figura 1 se presenta el esquema de identificación de la demanda de crédito por parte de las UPA, a partir de la información disponible. En una primera etapa se pregunta a las unidades agrícolas si recibieron crédito en los últimos doce meses. A las que respondieron afirmativamente se clasifican como demanda de crédito. Una vez identificada esa demanda, se indaga si anteriormente (antes de los 12 meses) había usado recursos de crédito. Estas unidades también son consideradas demanda de crédito.

Figura 1: Identificación de la demanda y restricción de crédito



Fuente: Elaboración propia

Luego de identificar esta demanda efectiva de crédito, a las unidades sin acceso a crédito se les preguntó las razones por las cuales no accedieron a recursos, excluyendo como demanda las que manifiestan no necesitar el crédito o que ya lo tienen. De esta manera quedan 1,881 potenciales demandantes de crédito, que eventualmente pueden enfrentar algún tipo de restricción (Cuadro 5)<sup>11</sup>.

De las UPA clasificadas como demandantes de crédito se procede con la identificación de aquellas que enfrentan alguna restricción, y aunque la encuesta no permite separar aquellas que solicitaron un crédito y fueron rechazadas, es factible clasificar como restringidas las que manifiestan no acceder al crédito por: falta de garantías bancarias, el temor a no poder pagar las deudas, no tener cerca entidades que presten, los trámites son difíciles o complejos y el crédito es muy costoso. No obstante, hay que precisar otros aspectos señalados en la literatura y que pueden afectar de alguna manera los resultados del análisis, como la autoexclusión por parte de algunas UPA. Esta situación puede darse cuando una unidad, basada en un conocimiento previo,

<sup>11</sup>No hay consenso en la literatura en cuanto a la forma como el racionamiento del crédito debe ser definido y cómo empíricamente identificar a los agentes racionados (Boucher et al., 2009).



considera que un trámite es engorroso o complejo lo cual le genera unos costos de transacción intrínsecos que no le permiten acceder al crédito o que será rechazado por los prestamistas, e incluso el temor a no poder pagar.

Cuadro 5: Razones por las cuales no usa recursos de crédito

Concepto	Línea de base	
	Frecuencia	Porcentaje
Falta de garantías	308	12.0
Temor a no poder pagar	681	26.6
No hay entidades que presten	20	0.8
Los trámites son muy difíciles o complejos	666	26.0
El crédito es muy costoso	206	8.1
<i>Restricción potencial</i>	1881	73.5
Ya tiene crédito	142	5.5
No lo necesita	536	20.9
<i>Total</i>	2559	100.0

Fuente: Cálculos propios. Línea Base AIS. MADR y DNP

Dos aspectos para destacar del cuadro 5. Primero, llama la atención que, dentro de las razones expuestas por los productores para no acceder a recursos de crédito, las que menos incidencia tienen son, en su orden, la presencia de entidades que presten recursos y el costo del crédito. Estos resultados son consistentes con lo evidenciado por Marulanda (2004), donde se muestra que la presencia de entidades en las áreas rurales es buena y la tasa de interés no es percibida por los prestatarios como un problema desde la demanda y, por el contrario, el límite impuesto por el regulador afecta la oferta.

En el cuadro 6 se muestran algunas características de las UPA, discriminando aquellas que presentan una demanda de crédito y las que enfrentan algún tipo de restricción. Se observa que en general, las UPA de dueño único enfrentan mayores restricciones; 30 % frente a un 24 % de sociedades. Por tenencia no se observan diferencias. Los productores de ciclo largo enfrentan mayores restricciones. En general las UPAs que enfrentan restricciones tienen propiedades de menor tamaño (medido en hectáreas), así como menores ingresos y costos (ver cuadro 7).

Cuadro 6: Demanda y restricciones de crédito, según el tipo de dueño, la tenencia de la tierra y el ciclo del producto

Grupo		Restricción	Demanda	Porcentaje de restringidos
Tipo de dueño	Dueño único	1,688	5,611	30.1
	Sociedades	193	795	24.3
Tenencia	Arriendo	267	938	28.5
	Propio	1,614	5,468	29.5
Ciclo	Corto	1,512	5,288	28.6
	Largo	369	1,118	33.0
Total		1,811	6,406	28.3

Fuente: Cálculos propios. Línea Base AIS. MADR y DNP

Cuadro 7: Estadísticas de resumen según la restricción de demanda

Estadísticas	Áreas		Ingresos mensualizados		Costos mensualizados	
	No	Sí	No	Sí	No	Sí
<i>Frecuencia</i>	4,525	1,881	4,525	1,881	4,525	1,881
<i>Media</i>	29.9	12.3	6,662,469	1,677,922	5,466,828	1,457,663
<i>Mediana</i>	4.5	2.4	566,667	234,167	771,583	305,000
<i>p10</i>	0.8	0.5	-	-	95,000	21,667
<i>p90</i>	64.5	21.0	7,633,333	2,900,000	8,043,745	2,380,000
<i>sd</i>	104.5	62.0	67,925,404	8,632,734	52,384,907	7,053,891

Fuente: Cálculos propios. Línea Base AIS. MADR y DNP

## 4.2. Metodología de análisis

En esta sección se presenta la metodología utilizada para identificar los factores relacionados con las restricciones de acceso al crédito. Como elemento metodológico relevante, se decidió realizar el análisis, discriminando las UPA de dueño único de las de sociedades, por dos razones. En primer lugar, porque las condiciones entre los dos tipos de organización productiva son diferentes en términos de formalidad, tamaño de operación, control de los procesos, entre otras variables. En segundo lugar, porque las características propias del sector agropecuario colombiano, con predominancia de pequeños productores, la organización de éstos en asociaciones es un factor determinante para superar las fallas del mercado propias del sector y de los mercados agropecuarios.

Siguiendo a Boucher et al. (2009), para modelar la restricción de crédito se hace uso de los modelos de elección discreta. Sin embargo, para definir la restricción de crédito, primero es ne-

cesario establecer si una UPA demanda crédito o no. Para la información disponible, la demanda de crédito y la restricción constituyen dos eventos secuenciales. No obstante, la demanda puede considerarse como un evento de auto selección, en la medida que las mismas unidades de producción son las que deciden si demandan crédito o no. La decisión individual de no demandar crédito puede considerarse como un dato perdido para el análisis de la restricción, por lo tanto, el análisis de esta variable estará sesgado por la condición inicial (Rahji et al., 2009; Love et al., 2009).

Cuando existe ese sesgo endógeno de selección, que no se explica por condiciones de la muestra sino por cuestiones de decisión racional de los individuos, en la literatura se hace uso de la corrección por el sesgo de Heckman. Esta corrección tiene una aplicación tradicional para modelos en los que la variable dependiente es continua y normal. No obstante, de acuerdo con Van de Ven y Van Pragg (1981) y Dubin y Rivers (1989), para el caso de los modelos de tipo *logit* y *probit* se puede generalizar una estimación de dos etapas para la extensión de la corrección del sesgo de Heckman, para el caso de variables dicotómicas, como es el caso de la restricción de crédito propuesta en este documento. La corrección del sesgo de Heckman “corrige el sesgo” de los coeficientes por la selección no aleatoria.

Antes de explicar la metodología de corrección de sesgo, se presenta una breve descripción de los modelos de selección tipo *probit*, los cuales serán usados en este documento<sup>12</sup>. No obstante, se debe mencionar que, aunque los modelos *probit* y *logit* tienen supuestos distribucionales diferentes, estas dos distribuciones son simétricas y unimodales, y a parte de las diferencias en la escala, difieren únicamente en las colas (Dubin et al., 1989). En general, un modelo tipo *probit* usa como distribución de tolerancia:

$$\pi = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{s - \mu}{\sigma} \right)^2 \right] ds = \Phi \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (1)$$

En la cual  $\Phi$  es la función de probabilidad acumulada para una función normal estándar  $N(0, 1)$  (Dobson, 2001). Así, el modelo *probit* tiene la siguiente forma funcional:

---

<sup>12</sup>El software utilizado es el Stata 11. La función que permite realiza la corrección del sesgo de Heckman para datos dicotómicos es *heckprob*, la cual solo tiene aplicación para los modelos *probit*.

$$\Phi^{-1}(\pi) = x'\beta \quad (2)$$

En este modelo,  $\pi$  es la probabilidad de  $Y_i = 1$ , siendo  $Y_i$  una variable dicotómica. Por ejemplo, en el caso de la restricción de crédito  $Y_i = 1$  si la UPA  $i$  enfrenta una restricción de crédito y  $Y_i = 0$  cuando no. El modelo *probit* asume que existe un valor continuo que determina el valor de  $Y_i$ , de manera que asume una variable latente para la variable respuesta. Bajo este esquema, el vector de parámetros estimado  $\beta$ , que indica los efectos de las variables independientes  $X$  sobre  $Y_i$ , no tiene una interpretación directa y debe ser transformado mediante la distribución acumulativa de  $Y_i$  (Agresti, 2002).

A partir de este modelo *probit*, el tratamiento por el sesgo de Heckman requiere especificar una ecuación de selección, la cual corresponde a un modelo de variable dicotómica. Para el caso de variables de respuesta binaria, sujetos a selección, la especificación es análoga a los modelos de regresión lineal, con la excepción que la variable dependiente es reemplazada por una variable latente, resultante de un modelo *probit* (Dubin et al.). Para poder realizar esta corrección del sesgo, se toma la metodología incluida en Van de Van et al. (1981).

En primer lugar se desarrolla la ecuación de selección. Considere  $D_i$  como el comportamiento de la demanda de crédito para la unidad agrícola  $i$ , en la cual  $D_i = 1$  si la unidad demanda crédito y  $D_i = 0$ , en otro caso. Para describir este comportamiento se define un índice no observado  $I_i$  de propensión a la demanda de crédito, de manera que :

$$D_i = 0 \text{ si } I_i < 0 \quad (3)$$

$$D_i = 1 \text{ si } I_i \geq 0 \quad (4)$$

Definiendo así, un modelo para la ecuación de selección, de la forma

$$I_i = z_i'\gamma + \epsilon_{2i} \quad (5)$$

Asumiendo que  $\epsilon_{2i} \sim N(0, 1)$ . Para la restricción de crédito  $R_i$  se define un modelo de tipo *probit* con la siguiente estructura:

$$R_i = (x_i' \beta + \epsilon_{1i} > 0) \quad (6)$$

Con  $\epsilon_{1i} \sim N(0, 1)$ . Bajo esta especificación, la metodología desarrollada por Heckman busca determinar una correlación entre los errores de las ecuaciones (5) y (6),  $cor(\epsilon_1, \epsilon_2) = \rho$ . Cuando esta correlación es diferente de cero, existe un sesgo de selección. Así, bajo esta notación, el sesgo de selección surge cuando la media condicional de  $\epsilon_2$  no es incluida como un regresor dentro de la ecuación de la restricción de crédito (Van de Van et al.). De esta manera, dicha metodología lo que hace es incorporar implícitamente en la estimación del *probit* de restricción de crédito, los errores de la estimación del *probit* de la ecuación de demanda (o de selección), con el fin de poder controlar los individuos que tienen una misma probabilidad de demandar crédito.

Es posible comprobar que los estimadores de máxima verosimilitud corregidos por el sesgo de selección se pueden estimar mediante la siguiente función de verosimilitud:

$$L(\beta, \gamma | x_i, Z_i) = \prod_{i=1}^{N_1} \Phi_2(\beta' x_i, \gamma' Z_i; \rho) \prod_{i=N_1+1}^N \Phi_2(-\beta' x_i, \gamma' Z_i; \rho) \prod_{i=N+1}^M \Phi(-\gamma' Z_i) \quad (7)$$

Donde las primeras  $N_1$  observaciones corresponden a aquellas en las que se demanda crédito y están restringidas ( $D_i = R_i = 1$ ), de manera que las siguientes  $N - N_1$  corresponden a las que demandan crédito y no están restringidas ( $D_i = 1; R_i = 0$ ) y las últimas  $M - N_2$  observaciones no demandan crédito ( $D_i = 0$ ). Se define que  $\Phi_2$  es la función de distribución normal acumulativa bivariada y  $\Phi$  es la función normal acumulativa estándar.

## 5. Aplicación de la metodología de estimación y resultados

En esta sección se realiza la estimación de los modelos *probit* corregidos por el sesgo de selección de la demanda mediante el software estadístico STATA, utilizando la rutina `heckprob`. Como se mencionó, este documento realiza un análisis para las UPA de dueño único y las UPA que pertenecen a sociedades de manera separada.

## **5.1. Demanda y restricción de crédito para las UPA de dueño único**

Para el caso de la demanda y la restricción de crédito por parte de las UPA de dueños únicos, las variables explicativas, y que fueron identificadas en la revisión de la literatura, pueden clasificarse en tres categorías: aquellas que indican el respaldo financiero o los colaterales, las que dan señales al prestamista sobre la capacidad de generación de ingresos del prestatario y las que indican dedicación o esfuerzo del dueño de la UPA. También se incluyeron otras variables relacionadas con aspectos socioeconómicos de los hogares.

Dentro del primer grupo, se tienen la tenencia de la tierra, identificada como el colateral más visible, dado que es uno de los activos que en teoría tienen más facilidad para ser aceptados por un banco, como garantía de un préstamo. Esta variable se aproxima de diferentes maneras en la literatura: por el valor de la tierra, tipo de tenencia (propia o arrendada) y si posee título de propiedad o no (Petrick, 2004b; Boucher et al.). Así, se espera que a medida que se aumenta el colateral, se reduzca la posibilidad de estar restringido. En este mismo grupo de variables, también se tiene el tamaño de la propiedad.

En la literatura se encuentran aproximaciones, al tamaño de la finca y la escala de producción a través de la intensidad en el uso de insumos y los ingresos esperados de las ventas (Feder et al.; Rahji et al.). En este documento, como una aproximación al tamaño de la unidad de producción, se usó el cuartil de los costos de la UPA, esto se realizó por dos motivos: en primer lugar, porque la clasificación tradicional de pequeños, medianos y grandes productores requiere información sobre diversas fuentes de ingresos, la cual no estaba disponible, y en segundo lugar, porque muchas de las observaciones registraron costos, pero no ingresos, lo que indica que los costos tienen menos sesgo en el reporte. Se espera una relación negativa entre el tamaño de la propiedad y la probabilidad de estar restringido.

Dentro de las variables que señalizan la productividad o capacidad de generar ingresos, se incluye la formalización de la empresa a través de la identificación del Registro Único Tributario (RUT), el uso de registros contables, la presencia de contratos o acuerdos para la venta de productos, la experiencia medida en años en la actividad, calidad de la tierra, tipo de acceso a la finca, acceso a capacitación, uso de material genético o insumos especiales que mejoren la

productividad, acceso a servicios básicos para el procesamiento de productos, acceso a sistema especial de transporte, manejo de información especializada para la venta de productos y el logaritmo de los ingresos esperados.

El ciclo de producto se incluye, para establecer si aquellas actividades que tienen un periodo mayor del cierre productivo están más expuestas a restricciones de crédito. Finalmente, en relación con las características socioeconómicas, en este documento se toman la edad, el sexo, el nivel educativo del jefe del hogar, el número de personas que viven en él, así como el nivel del Sisbén. Esta última es una aproximación al nivel socioeconómico de los hogares.

En este sentido, el modelo *probit* que se considera es:

$$\begin{aligned} \text{probit}(\text{Restriccion} = Si) = & \alpha + \beta_1(\text{Ciclo}) + \beta_2(\text{Tenencia}) + \beta_3(\text{CostosCuartil}) + \\ & \beta_4(\text{CalTierra}) + \beta_5(\text{Exp}) + \beta_6(\text{MedioAcceso}) + \beta_7(\text{Capacitacion}) + \beta_8(\text{Insumo}) + \\ & \beta_9(\text{InsumoNuevo}) + \beta_{10}(\text{RegistroCostos}) + \beta_{11}(\text{InfoMercado}) + \beta_{12}(\text{Procesamiento}) + \\ & \beta_{13}(\text{Transporte}) + \beta_{14}(\text{Contratos}) + \beta_{15}(\text{PersHogar}) + \beta_{16}(\text{EdadJefe}) + \beta_{17}(\text{Sexo}) + \\ & \beta_{18}(\text{Educ}) + \beta_{19}(\text{LogIngresos}) + \beta_{20}(\text{Sisbn}) \end{aligned}$$

En el Cuadro 8 y en el apéndice A.1 se muestran las estimaciones del modelo *probit* para la restricción de crédito de dueño único y las estimaciones de la ecuación de selección, que describen la demanda de crédito, respectivamente. Con relación a la primera etapa de autoselección de la demanda, con un nivel de significancia del 90 %, los resultados muestran que las variables que tienen alguna incidencia en la demanda son el tamaño de operación, medido a través del cuartil de los costos, señalando que la demanda aumenta a medida que se incrementa el tamaño de operación. El Banco Mundial (2003) muestra que dentro del grupo de productores entrevistados, los más grandes tienen una probabilidad menor de pedir crédito frente a los pequeños, pues de acuerdo con el estudio, cuentan con fuentes propias de financiación. No obstante, el hecho que la variable, nivel socioeconómico, medido por Sisbén, indique que los más pobres tienen una probabilidad mayor de demandar, evidencia una separación entre las necesidades de financiación para adquirir bienes de consumo de aquellas relacionadas con la inversión.

También resulta significativo el uso de insumos nuevos que mejoran la productividad, indicando una relación positiva entre el uso de nuevos insumos y la demanda. El número de personas

del hogar tiene un efecto positivo sobre la probabilidad de demandar crédito, así como el nivel del Sisbén, mostrando que la probabilidad de demandar se aumenta en la medida que disminuye el nivel socioeconómico del hogar y se incrementa el número de miembros de éste.

A partir de los residuales de la ecuación de selección, se observa una correlación con los de la ecuación de restricción al crédito (segunda etapa) de 0,8015, significativa al 90 % de acuerdo con el p - valor de la prueba chi cuadrado (apéndice A.1). Esto indica que, el uso de la estimación de la probabilidad de la restricción, usando la corrección del sesgo de selección de Heckman es pertinente.

Con relación a la Restricción del Crédito, dentro del conjunto de las variables que indican capacidad de pago, únicamente resulta significativa el tamaño, siendo menor la restricción para aquellas unidades que tienen una mayor escala productiva. Así, al pertenecer al cuartil 2 de costos, la probabilidad de estar restringido se reduce en cerca de 12 % frente al primer cuartil. Pasar del cuartil 2 de costos al 4 reduce esa probabilidad en cerca de 6 puntos porcentuales adicionales (ver cuadro No. 8).

De las variables clasificadas como señales de la capacidad productiva y de generación de ingreso, resultaron relevantes la calidad de la tierra (solo para aquellas que son catalogadas como de mala calidad), el acceso a servicios básicos de procesamiento y el logaritmo de los ingresos esperados.

En el caso de la calidad de la tierra es razonable suponer que aquellos que consideran que sus tierras no tienen la capacidad para producir enfrentan una mayor restricción y es probable que lo que allí desarrollan esté dedicado al autoconsumo. Así, para estos productores, la probabilidad de estar restringidos aumenta un 16 % frente aquellos que consideran que poseen tierras de excelente calidad. Para quienes tienen acceso a servicios básicos de procesamiento ven reducida esa probabilidad en cerca de 4 %.

De las variables agrupadas como señales de la dedicación o esfuerzo del dueño de la UPA, la educación del jefe del hogar obtuvo resultados ambiguos, pues se espera que aquellos menos educados elijan no pedir prestado por tener proyectos más pequeños y menos rentables. De estas variables, resultó significativa la edad del jefe del hogar, aunque el efecto marginal es muy



pequeño, menos del 1 %, los años de experiencia (un año de experiencia reduce la probabilidad de estar restringido en 0,15 %), recibir información especializada (para quienes no la reciben la probabilidad de estar restringidos es un 2.8 % mayor). Finalmente, de las variables socio-económicas, el nivel del Sisbén resultó significativa, indicando una mayor restricción para las unidades más pobres.

El hecho de que el tipo de tenencia no resulte significativa, a diferencia de Lozano (2009), puede obedecer a que en Colombia los prestamistas no ven en la tierra un respaldo idóneo de los recursos prestados, entre otras razones por la percepción de orden público y los débiles derechos de los acreedores, de tal suerte que este factor no es tenido en cuenta a la hora de otorgar un crédito, Conning (1996). En este sentido solo la escala productiva importaría a la hora de otorgar un crédito u otro tipo de financiación, lo cual puede estar muy vinculado con un tema reputacional y al hecho de que las sucursales de los bancos en las regiones les resulta más fácil prestar a quienes tienen sus proyectos productivos ya establecidos y en el caso de las casas proveedoras de insumos a las relaciones construidas con el paso del tiempo con el productor.

Los resultados para el conjunto de variables de señalización muestran que enfrentan menos restricciones quienes tienen mayor experiencia en la actividad, aunque con efecto marginal muy pequeño, menos del 1 %; reciben capacitación (la probabilidad de estar restringido es 2,5 % menor, frente a quienes no reciben capacitación), tienen RUT (la probabilidad de estar restringido es 6.2 % menor en comparación con quienes no tienen), reciben información especializada del mercado. Así mismo, la probabilidad de estar restringido se reduce a medida que aumenta el logaritmo de las ventas esperadas (-3 %, lo que indica que por el incremento en uno por ciento en el nivel de ventas esperadas, se reduce en tres por ciento la probabilidad de estar restringido).

Cuadro 8: Estimación de los efectos marginales para restricción de crédito en dueños únicos

<b>Parámetros Restricción = (Sí)</b>	<b>dy/dx</b>	<b>p - valor</b>
<b>Ciclo: Corto</b>	0.0276	0.123
<b>Tenencia de las UBP: Propias</b>	0.0177	0.330
<b>Cuartiles del costo mensual</b>		
Cuartil 2	-0.1222	0.000
Cuartil 3	-0.1466	0.000
Cuartil 4	-0.1866	0.000
<b>Calidad de la tierra: Excelente</b>		
<i>Buena</i>	-0.0045	0.806
<i>Regular</i>	-0.0008	0.972
<i>Mala</i>	0.1666	0.024
<i>NA</i>	-0.0053	0.853
<b>Años de experiencia de la UPA</b>	-0.0015	0.003
<b>Medio de acceso a la finca: Carretera pavimentada</b>		
<i>Carretera destapada</i>	-0.0170	0.380
<i>Camino</i>	-0.0441	0.070
<i>Río</i>	0.2387	0.044
<b>Ha recibido capacitación: No</b>	0.0258	0.086
<b>Acceso a materia genético o insumo especial: No</b>	0.0113	0.532
<b>Uso de insumo nuevo que mejorara la producción: No</b>	-0.0234	0.276
<b>Tiene RUT: No</b>	0.0628	0.001
<b>Registra sistemáticamente costos de producción: No</b>	-0.0118	0.491
<b>Información especializada sobre el mercado de productos: No</b>	0.0286	0.077
<b>Acceso a servicios básicos de procesamiento: Si</b>		
<i>No</i>	0.0408	0.009
<i>NA</i>	-0.0222	0.520
<b>Acceso a sistema de transporte especial: SI</b>		
<i>No</i>	0.0175	0.243
<i>NA</i>	-0.0274	0.565
<b>Tiene acuerdos o contratos para sacar sus productos: No</b>	-0.0227	0.180
<b>Número de personas del hogar</b>	0.0045	0.180
<b>Años de edad del jefe de la UPA</b>	-0.0030	0.000
<b>Sexo: Mujer</b>	0.0074	0.648
<b>Nivel educativo más alto: Ninguno</b>		
<i>Preescolar</i>	-0.3571	0.000
<i>Primaria</i>	-0.0621	0.018
<i>Secundaria</i>	-0.0522	0.083
<i>Técnica o tecnológica</i>	-0.0482	0.315
<i>Universitaria</i>	-0.0774	0.083
<i>Posgrado</i>	-0.1382	0.127
<b>Logaritmo de los ingresos esperados</b>	-0.0315	0.000
<b>Nivel del Sisben</b>	-0.0409	0.000

Fuente: Cálculos propios, basado en la línea Base AIS. MADR y DNP

No obstante, otras variables, sobre las cuales se esperaría incidencia en la probabilidad de estar restringido no fueron significativas, como en el caso de los contratos o acuerdos para la venta, el acceso a servicios básico especializados de transporte o el uso de insumos que mejoran la productividad. Los resultados para estas variables puede estar indicando dos cosas: el desconocimiento generalizado que tienen los prestamistas de la actividad agropecuaria, lo que los llevaría a no tener en cuenta aspectos técnicos importante que aumentan la probabilidad de éxitos de los proyectos y lo profundas que resultan las imperfecciones de los mercados de financiamiento agropecuario en Colombia, donde no existen señales adecuadas y la aversión de prestamistas y prestatarios es evidente. Esta situación puede generar una mayor aversión al riesgo y por lo tanto un mayor racionamiento de crédito.

## **5.2. Demanda y restricción de crédito para las UPA de asociaciones**

Adicional a las variables que se tuvieron en cuenta en el análisis de la restricción de dueño único (con excepción de las variables de características del hogar), para las asociaciones se incluyó si la organización es de mayoría familiar (superior a 50 % de la propiedad de la familia), los años de creada y el tipo de asociación. Para esta última variable se clasificaron las UPA de sociedades en dos grupos: las de hecho y las demás. Esta clasificación se formula por razones metodológicas, más que por una hipótesis o premisa establecida, pues de las 855 sociedades que registra la muestra, 625 son sociedades de hecho<sup>13</sup>.

En el apéndice A.2 se muestran los resultados de la ecuación de selección para este modelo. A diferencia de las UPA de dueño único, en el caso de las sociedades los resultados muestran que demandan crédito sólo las más grandes (cuartiles 3 y 4), lo que podría indicar que los product-

---

<sup>13</sup>Conforme lo establece el artículo 498 del Código de Comercio, la sociedad de hecho se presenta cuando esta no se constituye por escritura pública, es decir, que solo surge por el acuerdo entre dos o más personas, que se obligan a aportar dinero, trabajo u otro tipo de bienes para explotar una actividad comercial. A diferencia de la sociedad regular que se identifica con la razón social o denominación social que corresponde a cada uno de los tipos de sociedad contemplados en el Código de Comercio, la de hecho no es una persona jurídica, de ahí que los derechos que se adquieran y las obligaciones que se contraigan, se entenderán contraídos a favor o a cargo de todos los socios de hecho y las estipulaciones acordadas por los asociados solo producirán efectos entre ellos.

res se organizan, a través de asociaciones, para hacer una masa crítica que les permitan superar las barreras que individualmente no logran. Infortunadamente las limitaciones de la muestra no permiten corroborar esta hipótesis. Así mismo, tienen mayor probabilidad de demandar quienes accedieron a capacitación, tienen acceso a material genético o insumos especiales que afecta la productividad y a servicios básicos de procesamiento. Cuando el medio de acceso a la finca es carretera destapada, es significativa, aunque no esperada.

Como se observa, existe una correlación de  $-0,048$  entre los residuales de la ecuación de demanda con los residuales de la de restricción al crédito (segunda etapa), lo cual no es significativo según el estadístico chi cuadrado, indicando que no es necesario realizar la corrección por el sesgo de Heckman. Esta situación implica que la estimación realizada es similar a realizar los dos modelos de manera separada. No obstante, en este documento se realiza la estimación a través de esta metodología para la determinación del acceso al crédito, sin afectar los resultados asociados a la restricción del crédito.

En el cuadro 9 se presentan los efectos marginales para las asociaciones, mostrando que para ellas, a diferencia de las UPA de dueño único, el tipo de tenencia de la tierra si afecta la probabilidad de estar restringido, pues para aquellas que son propietarias de la unidad de producción, dicha probabilidad se reduce en cerca de diez puntos porcentuales. El tamaño resulta significativo solo en el cuartil más alto donde la probabilidad de estar restringido se reduce en  $12\%$ . Otras variables que resultan significativas son el tipo de organización, el logaritmo de los ingresos esperados y la capacitación. No obstante, en el caso de esta última variable el signo no es el esperado al igual que lo encontrado por Love et al., para México, quienes señalan que quizá eso sea así porque los que reciben capacitación demandan más crédito, lo que a su vez los expone a un mayor nivel de restricción. Al igual que en el caso de las UPA de dueño único, variables fundamentales como el tener un contrato o convenio para la venta del productos, el acceso a insumos que mejoren la productividad, no resultan significativos.

Cuadro 9: Estimación de los efectos marginales para restricción de crédito en asociaciones

<b>Restricción = Sí</b>	<b>dy/dx</b>	<b>p valor</b>
<b>Ciclo: Corto</b>	0.0280434	0.496
<b>Tenencia de las UBP: Propias</b>	-0.1081036	0.01
<b>Cuartiles del costo mensual</b>		
Cuartil 2	-0.025435	0.704
Cuartil 3	0.0097917	0.895
Cuartil 4	-0.1208013	0.093
<b>Calidad de la tierra: Excelente</b>		
<i>Buena</i>	-0.0011054	0.977
<i>Regular</i>	-0.037953	0.545
<i>Mala</i>	-0.9110591	0.993
<i>NA</i>	0.0690883	0.195
<b>Años de experiencia de la UPA</b>	-0.0000555	0.96
<b>Medio de acceso a la finca: Carretera pavimentada</b>		
<i>Carretera destapada</i>	-0.0132543	0.724
<i>Camino</i>	-0.0268417	0.75
<i>Río</i>	-1.047448	0.992
<b>Ha recibido capacitación: No</b>	-0.071504	0.04
<b>Acceso a materia genético o insumo especial: No</b>	0.0507292	0.207
<b>Uso de insumo nuevo que mejorara la producción: No</b>	-0.0297563	0.476
<b>Tiene RUT: No</b>	-0.0041249	0.91
<b>Registra sistemáticamente costos de producción: No</b>	0.0064829	0.864
<b>Recibe información especializada sobre el mercado de productos: No</b>	0.0119292	0.749
<b>Acceso a ser vicios básicos de procesamiento: Si</b>		
<i>No</i>	0.0273705	0.464
<i>NA</i>	0.0537069	0.464
<b>Acceso a sistema de transporte especial: SI</b>		
<i>No</i>	0.007326	0.831
<i>NA</i>	0.0617782	0.407
<b>Tiene acuerdos o contratos para sacar sus productos: No</b>	-0.0278847	0.45
<b>Logaritmo de los ingresos esperados</b>	-0.0176875	0.088
<b>Tipo de organización: Sociedad anónima</b>	-0.0903912	0.016
<b>Organización mayoritaria de tipo familiar (&gt;50 %): No</b>	-0.0020806	0.961
<b>Años desde creada la organización</b>	-0.0012593	0.428

Fuente: Cálculos propios, basado en la línea Base AIS. MADR y DNP

Los resultados presentados en esta sección pueden estar evidenciando problemas de información relacionados con la muestra. Sin embargo, es importante mencionar que en Colombia el crédito asociativo y en general el otorgado a las organizaciones de productores es prácticamente

inexistente y aunque no se puede inferir directamente de los resultados, las razones para ellos pueden estar nuevamente asociados a la aversión de los bancos y otros prestamistas por este tipo de prestatarios, ante la imposibilidad para hacer efectivas las garantías y los altos costos de seguimiento y control que implica para un intermediarios financiero otorgar créditos en estos segmentos de productores <sup>14</sup>.

## **6. Decisiones de la inversión y restricciones al crédito**

Como lo señalan Love y Sánchez (2009), una de las premisas de la política sectorial es establecer si mejorando el acceso a los mercados de crédito se puede inducir a los productores a incrementar sus niveles de inversión. En consonancia con esta premisa, en esta sección se analiza el comportamiento de la inversión de las UPA, haciendo uso de la identificación de los efectos del acceso a recursos de crédito por parte de las UPA, en tres categorías de agentes: 1) las UPA que no demandan crédito, 2) las que demandan crédito pero están restringidas y 3) las que demandan crédito y no tienen restricción. Esta es una primera aproximación para medir el efecto de las restricciones de crédito en el comportamiento de la inversión a nivel de finca, y en este sentido, los resultados deben ser interpretados con precaución. <sup>15</sup>.

En el sector agrícola la inversión puede ser considerada como los costos en que incurre una UPA para el proceso de preparación, siembra y mantenimiento del terreno, debido a que este proceso requiere de un gasto de recursos con el fin de obtener un ingreso futuro, cuando se concrete la comercialización del producto (Econometría, 2011). No obstante, en este documento, para construir el concepto de inversión se consideran los activos que se adquieren con la inten-

---

<sup>14</sup>De acuerdo con FINAGRO, de los 258.880 créditos colocados en 2013 tan sólo 179 fueron asociativos. Este comportamiento ha sido sistemático desde el año 2000; menos del 1 de los créditos colocados cada año son asociativos.

<sup>15</sup>La información disponible no permite hacer análisis del comportamiento de la inversión, como lo señalado por Kuiper y Thijssen (1993), en donde predominan dos enfoques para el análisis de la inversión, siendo el de los costos de ajuste el más riguroso. Por otro lado, trabajos como el de Bakucs, Fertő y Fogarasi (2009) apelan al modelo estándar de acelerador de la inversión para investigar el papel de las restricciones de crédito en el comportamiento de la inversión en finca en Hungría entre 2001-2005.

ción de generar un ingreso futuro mayor y su potencialidad para mejorar la productividad de la UPA<sup>16</sup>.

En consecuencia con lo anterior, se consideran como inversión la compra y/o de maquinaria o herramienta; 2) alquiler de maquinaria o herramienta y los gastos realizados en asistencia técnica o acompañamiento especializado. Bajo esta definición, se tiene que el 53,8 % de las 6,708 UPA realizaron algún tipo de inversión. Por tipo de dueño, el porcentaje de UPA de asociaciones que invirtieron fue 59,9 %, frente a 52,6 % de dueño único. Para controlar los efectos de las restricciones de crédito, se incluyeron otro tipo de variables que afectan las decisiones de inversión y que se muestran en cuadro 10.

Cuadro 10: Variables de análisis de la inversión de las UPA

<b>Dimensiones</b>	<b>Variables</b>
<b>Activos y costos</b>	Tenencia de la tierra Logaritmo de costos mensuales por hectárea
<b>Expectativas</b>	Logaritmo de las expectativas de ingresos
<b>Habilidades</b>	Experiencia Nivel educativo Han recibido algún tipo de capacitación
<b>Fondos</b>	Ayudas u otro tipo de apoyos
<b>Crédito</b>	Tipos de restricción al crédito
<b>Otras características</b>	Acceso a material genético o insumo especial Uso de insumo nuevo que mejorara la producción Tiene RUT Registra sistemáticamente costos de producción Recibe información especializada sobre el mercado de productos Acceso a ser vicios básicos de procesamiento Acceso a sistema de transporte especial Tiene acuerdos o contratos para sacar sus productos Tipo de dueño

Fuente: Elaboración propia

Las variables activos, costos y expectativas parten de considerar, que las dos principales fuerzas que inciden en las decisiones de inversión son, las oportunidades de crecer, mejorar la acti-

<sup>16</sup>La modelación de la inversión es compleja en la medida en que involucra, no solo diferentes rubros de gastos sino elementos de tiempo, pues sus retornos se distribuyen en varios períodos que requieren tiempos de gestación y madurez que van más allá del año agrícola y los costos y los retornos no están uniformemente distribuidos durante el ciclo productivo (Hazell y Norton, 1986).

vidad (tamaño, relación deuda/activos, tiempo de desarrollo de la actividad) y las expectativas de los ingresos. Las habilidades también se relacionan con la inversión, en la medida que las UPA con características favorables en este aspecto tendrán mejor capacidad de usar los recursos y así obtener mayores ganancias de su actividad.

La productividad de las UPA es un elemento que puede contribuir a la inversión, en la medida que las fincas con mayores niveles de productividad (menores costos mensuales por hectárea) tendrán mayores incentivos para invertir. Otro de los elementos que puede fomentar la inversión es la disposición de fuentes alternativas de recursos, que contribuyan en la realización de inversiones en finca. Se consideran otras características individuales de las UPA, que indican el acceso a diferentes bienes o servicios que les brindan opciones estratégicas en la producción. Finalmente, se utiliza el tipo de dueño para establecer si existe una mayor propensión a la inversión por parte de las asociaciones frente a las UPA de dueño único, bajo la premisa señalada por Feder et al., (1990), que la producción agrícola presenta retornos crecientes a escala, con lo cual, agrupar unidades productivas, a partir de la asociatividad, conduce a una mayor disposición a invertir y aumenta la productividad.

Para el caso de las UPA de dueño único (ver Cuadro 11) las variables de costos, ingresos esperados, recibir capacitación, tener acceso a material genético, el uso de un nuevo insumo, tener registro de costos, sistemas de transporte especializado, otra fuente de recursos (algún tipo de ayuda como Familias en Acción) resultaron significativas. Así por ejemplo, para quienes han hecho uso de insumos que mejoran la productividad, la probabilidad de invertir aumenta en 8,4 %. De la misma manera los que reciben información especializada del mercado aumentan en cerca de 6.2 % la probabilidad de invertir.

De esta manera, tienen mayor probabilidad de invertir aquellos que esperan mayores ingresos, los que han recibido capacitación, utilizan insumos o material genético que mejora la producción, llevan registros de sus costos, reciben información especializada del mercado y los que tienen acceso a sistemas de transporte especializados. Contrario a lo que se espera, se encontró que el tipo de dueño no tiene ningún efecto en la inversión de las unidades de producción.

Adicionalmente, se tiene que las UPA que reciben algún tipo de apoyo del gobierno tienden a



invertir más (para aquellas que reciben apoyos del gobierno la probabilidad de invertir es 5.4 % mayor que para los que no la reciben). Frente a la clasificación arriba mencionada se encuentra que para aquellos que demandan y enfrentan restricción en el crédito, contrario a lo esperado, la probabilidad de invertir es mayor en cerca de 3 puntos porcentuales. Estas dos últimas variables resultan de interés para la política pública, pues los resultados estarían evidenciando, que las decisiones de invertir están más asociadas a los apoyos gubernamentales (caso del Incentivo a la Capitalización Rural) que al acceso al crédito en sí mismo. El hecho de que aquellas unidades que enfrentan restricción tiendan a invertir más estaría indicando una disociación entre la decisión de invertir y el acceso, la utilización de recursos propios y otras alternativas de fondeo. No obstante, los resultados deben ser leídos con precaución pues pueden estar indicando un sesgo en la muestra, ante la expectativa de los entrevistados por la posibilidad de recibir apoyos gubernamentales.

Con el fin de corroborar los resultados de la aproximación anterior, se procedió a modelar las expectativas de inversión de las unidades de producción. En la encuesta de Econometría, se preguntó a los agentes si tenían intención de realizar algún tipo de inversión en los dos años subsiguientes. De las 6.709 UPA de la muestra, 6.153 respondieron afirmativamente. De esta manera, la variable dependiente toma el valor de 1 si respondió afirmativamente a la pregunta y 0 si afirma que no.

Bajo esta nueva modelación, aunque los efectos marginales son menores (ver cuadro 11), resultan relevantes el tamaño de la unidad, medida con el logaritmo de los costos de producción, los años de experiencia de la UPA. Dejan de ser significativas, el registro contable de los costos de producción, así como el acceso a un sistema especializado de transporte. Se resalta que los signos de los coeficientes son los mismos para las dos aproximaciones de la inversión, lo que indica que los resultados son consistentes. Como en el caso anterior, aquellos productores que enfrentan restricciones de crédito, presentan una mayor expectativa a invertir.

Cuadro 11: Estimación de los efectos marginales para las expectativas de inversión y la inversión

Parámetros	Number of obs = 6617 LR chi2(20) = 226.04 Prob > chi2 = 0.0000 Log likelihood = -1752.6217 Pseudo R2 = 0.0606		Number of obs = 6617 LR chi2(20) = 408.82 Prob > chi2 = 0.0000 Log likelihood = -4330.0779 Pseudo R2 = 0.0451	
	Expectativa de inversión		Inversión	
Expectativa de inversión = Si	dy/dx	P> z	dy/dx	P> z
Ciclo: Corto	0.004	0.641	0.023	0.169
Tenencia de las UBP: Propias	0.003	0.732	-0.015	0.400
Logaritmo del costo mensual por hectárea	-0.004	0.037	0.007	0.032
Logaritmo de los ingresos esperados	0.017	0.000	0.024	0.000
Años de experiencia de la UPA	-0.001	0.000	0.000	0.816
Ha recibido capacitación: No	-0.018	0.021	-0.061	0.000
Ha recibido algún tipo de ayuda	0.024	0.019	0.054	0.006
Acceso a materia genético o insumo especial: No	-0.023	0.007	-0.052	0.002
Uso de insumo nuevo que mejorara la producción: No	-0.023	0.020	-0.084	0.000
Tiene RUT: No	0.000	0.990	-0.002	0.876
Registra sistemáticamente costos de producción: No	-0.005	0.540	-0.044	0.003
Recibe información especializada sobre el mercado de productos: No	-0.027	0.000	-0.062	0.000
Acceso a ser vicios básicos de procesamiento: Si				
<i>No</i>	0.012	0.138	0.000	0.986
<i>NA</i>	-0.079	0.001	-0.140	0.000
Acceso a sistema de transporte especial: SI				
<i>No</i>	0.000	0.989	-0.074	0.000
<i>NA</i>	-0.003	0.897	0.077	0.052
Tiene acuerdos o contratos para sacar sus productos: No	-0.007	0.389	0.005	0.759
Acceso a crédito: Demanda sin restricción				
<i>Demanda con restricción</i>	0.024	0.002	0.029	0.032
<i>No demanda</i>	-0.023	0.241	-0.009	0.782
Asociaciones	-0.020	0.098	0.019	0.314

Fuente: Cálculos propios, basado en la línea Base AIS. MADR y DNP

## 7. Conclusiones y recomendaciones de política

- Son evidentes y profundas las fallas de los mercados de financiamiento agropecuario colombiano. Los resultados muestran que los pequeños agricultores, medidos por la escala productiva, enfrentan las mayores restricciones de crédito, bien porque se autofinancian o porque sus proyectos no logran ser rentables. Si a este hecho se suma el que las decisiones de inversión no están afectadas por el acceso al crédito, resulta relevante que el Gobierno Nacional revalúe su política de crédito subsidiado y se enfoque en subvencionar aspectos relevantes que impacten la productividad y mejoren el perfil de los proyectos e inversiones de los productores, como la asistencia técnica, la capacitación, el desarrollo de infraestructura de post cosecha y comercialización.
- El fortalecimiento del mercado de seguros debe ser una prioridad del Gobierno Nacional, pues como lo mencionan Boucher et al. (2008), un mercado de seguros desarrollado permite un adecuado funcionamiento del mercado de crédito, pues al amparar los riesgos propios de la actividad agropecuaria (de impago, climáticos, catastróficos y de mercado-caída en precios, revaluación), coloca al productor en una posición más favorable frente a los bancos, lo cual se vería reflejado en la tasa de interés, los requerimientos de colateral y en últimas facilitaría su acceso al crédito.
- Para el caso de las asociaciones, a diferencia de las UPA de dueño único, el tipo de tenencia incide en la probabilidad de estar restringido, lo cual estaría evidenciando que los productores en conjunto logran una masa crítica de tierra suficiente para ser reconocida por el intermediario financiero como colateral. Al igual que las de dueño único, variables como tener contratos o acceso a insumos que mejoran la productividad no son determinantes del acceso al crédito. Es importante mencionar que, aunque en este caso se pueden estar presentando problemas relacionados con la muestra, los resultados son consistentes con los cifras de colocación de créditos de esta naturaleza, pues de los 258.880 nuevos créditos del sector en 2013, tan sólo 179 fueron asociativos.
- Si bien la actividad agropecuaria está expuesta a múltiples factores de riesgo, parece ser la disposición de los intermediarios financieros y, aunque no se puede inferir directamente

de los resultados del trabajo, problemas de índole institucional, como el límite a las tasa de interés y los débiles derechos de los acreedores, los responsables de la falta de acceso al crédito por parte de los productores agropecuarios. Ello podría explicar que aspectos claves de acceso como el respaldo que representa la propiedad, el tener contratos para la venta de productos y el estar asociado, no tienen la incidencia esperada.

- Al parecer, y más allá de la escala productiva, pesan más otros factores como el reputacional a la hora de acceder a financiamiento. Este hecho evidencia la necesidad del desarrollo de otra estrategia por parte de los intermediarios financieros o la promoción de otro tipo de instituciones, con capacidad e incentivos adecuados que permitan acercarse, conocer y valorar adecuadamente los productores a nivel de finca.
- Llama la atención que aquellas unidades que han recibido algún tipo de ayuda del estado, contrario a lo evidenciado por Econometria (2011) tienden a invertir más. Esto puede tener dos interpretaciones: la primera es que en efecto, los diferentes apoyos del gobierno motivan al productor a realizar inversiones y la otra interpretación es que los productores condicionan sus decisiones de inversión a los apoyos estatales. No obstante, para poder obtener unas conclusiones más robustas, se sugiere realizar una investigación profunda de la inversión, como la señalada por Bakucs, Fertő et al., (2009) que incorpore un análisis de panel, para un periodo amplio de tiempo.
- Aquellos productores que enfrentan restricciones tienen una probabilidad mayor de invertir mientras que las UPA que no demandan tienen una probabilidad menor. En efecto, se espera que quienes no demandan exhiban una probabilidad menor de invertir, pero ello debería ser así también para el primer grupo que enfrenta restricciones. Esta situación puede estar evidenciando, por una parte, que los productores al observar el vínculo entre crédito y subsidio, acceden al mismo únicamente para ser beneficiarios de las ayudas sin materializar las inversiones que deberían realizar y por otra, que dada la limitada disponibilidad de financiación adelantan sus inversiones con sus propios recursos.

## Referencias

- [1] Agresti, A. (2002). *Categorical data analysis*. John Wiley & Sons.
- [2] Akerlof, G. A. (1970). "The market for 'lemons': quality uncertainty and the market mechanism". *Quarterly Journal of Economics*, Aug, 84(3), 488-500.
- [3] Anggraeni, Lukytawati (2009). "Factor Influencing Participation and Credit Constraints of a Financial Self-Help Group in a Remote Rural Area: The Case of ROSCA and ASCRA in Kemang Village West Java". *Journal of Applied Sciences*. 9 (11: 2067-2077).
- [4] Bakucs, L. Z.; Fertő, I., & Fogarasi, J. (2009). "Investment and financial constraints in Hungarian agriculture". *Economics Letters*, 104(3), 122-124.
- [5] Banco Mundial (2003). "Colombia rural finance. Access issues, challenges and opportunities". Washington.
- [6] Banse, M.; Muench, W.; Tangermann, S.; Hartell, J. G. & Swinnen, J. F. M. (2000). *The implications of European Union accession for Central and Eastern European agricultural markets, trade, government budgets and the macroeconomy* (pp. 1-31). Ashgate Publishing Ltd..
- [7] Boucher, S. R., Carter, M. R., Guirking, C. (2008). "Risk rationing and wealth effects in credit markets: Theory and implications for agricultural development". *American Journal of Agricultural Economics*, 90(2), 409-423.
- [8] Boucher, S. R., Guirking, C., & Trivelli, C. (2009). "Direct elicitation of credit constraints: Conceptual and practical issues with an application to Peruvian agriculture". *Economic Development and Cultural Change*, 57(4), 609-640.
- [9] Castaño, J.; Estrada, D. & Patiño, M. (2012). "Reporte de la situación del crédito en Colombia". Banco de la República, 1-16.
- [10] Conning, J. (1996). "Mixing and matching loans: Complementarity and competition amongst lenders in a rural credit market in Chile". Consultado en [http :  
//econ.hunter.cuny.edu/ conning/papers/Mixing0801.pdf](http://econ.hunter.cuny.edu/conning/papers/Mixing0801.pdf)

- [11] Dobson, A. (2001). *An Introduction to Generalized Linear Models*. Chapman & Hall - CRC Second Edition.
- [12] Dubin, J. A., & Rivers, D. (1989). "Selection bias in linear regression, logit and probit models". *Sociological Methods & Research*, 18(2-3), 360-390.
- [13] Econometría (2011). "Levantamiento de información y evaluación de los resultados de la ejecución del programa Agro Ingreso Seguro - AIS". Informe Final. Bogotá D.C.
- [14] Fernández, M. , Piñeros, G & Estrada, D. (2011). "Financiamiento del sector agropecuario: situación y perspectivas. Reporte de estabilidad financiera". Banco de la República, (59), 53.
- [15] Feder, G.; Lau, L.; Lin, J. & Luo, X. (1990). "The determinants of farm investment and residential construction in post-reform China". *Working paper, Policy, Research and External Affairs, World Bank*. August 1990.
- [16] Hall, R. & Mishkin, F. (1982). "The Sensitivity of Consumption to Transitory Income: Estimates from Panel Data". *Econometrica*, Vol. 50, No. 2. (Mar., 1982), pp. 461-481.
- [17] Hazell, P. B., & Norton, R. D. (1986). *Mathematical programming for economic analysis in agriculture*. New York: Macmillan. p. 400
- [18] Jappelli, T. (1990). "Who is Credit Constrained in the U. S. Economy?". *The Quarterly Journal Of Economics*, (1), 219.
- [19] Kuiper, E., & Thijssen, G. (1993). "Factores determinantes de la inversión privada en la agricultura holandesa". *Revista de estudios agro-sociales*, 41(166), 89-112
- [20] Leland, H. and Pyle, D. (1977). "Informational Asymmetries, Financial Structure, and Financial Intermediation". *The Journal of Finance*, Vol. 32, No. 2
- [21] López, S. & Peña, E. (2005). "El mercado de microcrédito productivo rural: comprobación empírica en el sur de Santander". Pontificia Universidad Javeriana. Maestría en economía.
- [22] Love, I., & Sanchez, S. (2009). "Credit constraints and investment behavior in Mexico's rural economy". *Policy Research Working Paper*. 5014. World Bank.

- [23] Lozano, A. (2009). "Acceso al crédito en el sector cafetero colombiano". *Ensayos sobre Economía Cafetera*, 22(25), 95-121.
- [24] Marulanda, B. (2004). "La Bancarización en Colombia, Informe Final". Secretaría General Iberoamericana. Madrid
- [25] Mishkin, F. (2000). "Prudential Supervision: Why Is It Important and What are the Issues?", NBER Working Papers 7926, National Bureau of Economic Research, Inc.
- [26] Murcia, P (2007). "Determinantes del acceso al crédito de los hogares colombianos". En: Borradores de economía. Banco de la República. No. 449.
- [27] Petrick, M. (2004). "Credit Rationing in the Polish Farm Sector: A microeconomic analysis based on survey data. *European Review of Agricultural Economics*, 31(1), 77-101.
- [28] Petrick, M. (2004 b). "Farm investment, credit rationing, and governmentally promoted credit access in Poland: a cross-sectional analysis". *Food Policy*, 29(3), 275-294.
- [29] Petrick, M. (2005). "Empirical measurement of credit rationing in agriculture: A methodological survey". *Agricultural Economics*, 33(2), 191-203.
- [30] Rahji, M. & Fakayode, S. (2009). "A Multinomial Logit Analysis of Agricultural Credit Rationing by Commercial Banks in Nigeria". *International Research Journal of Finance and Economics*. 2009
- [31] Stiglitz, J. & Weiss, A. (1981). "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information". *American Economic Review*, 71(3), 393.
- [32] Swinnen, J. & Gow, H. (1999). "Agricultural credit problems and policies during the transition to a market economy in Central and Eastern Europe". *Food Policy*, 24(1), 21-47.
- [33] Van de Ven, W. , & Van Praag, B. (1981). "The demand for deductibles in private health insurance: A probit model with sample selection". *Journal of econometrics*, 17(2), 229-252.

## A. Estimaciones de las Ecuaciones de Selección

### A.1. Estimación ecuación de selección para UPAS de dueño único

Demanda de crédito (ecuación de selección)						
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95 % conf.	Interval]
<b>Ciclo: Corto</b>	-0.1029	0.0936	-1.10	0.271	-0.2864	0.0805
<b>Tenencia de las UBP: Propias</b>	-0.0542	0.1049	-0.52	0.606	-0.2597	0.1514
<b>Cuartiles del costo mensual</b>						
Cuartil 2	0.2936	0.0882	3.33	0.001	0.1207	0.4665
Cuartil 3	0.4715	0.1086	4.34	0.000	0.2586	0.6844
Cuartil 4	0.4105	0.1351	3.04	0.002	0.1457	0.6753
<b>Calidad de la tierra: Excelente</b>						
<i>Buena</i>	0.1021	0.1002	1.02	0.308	-0.0943	0.2984
<i>Regular</i>	0.0858	0.1215	0.71	0.480	-0.1524	0.3239
<i>Mala</i>	0.0207	0.2999	0.07	0.945	-0.5670	0.6084
<i>NA</i>	-0.0856	0.1430	-0.60	0.549	-0.3660	0.1947
<b>Años de experiencia de la UPA</b>	-0.0024	0.0027	-0.88	0.378	-0.0076	0.0029
<b>Medio de acceso a la finca: Carretera</b>						
<b>pavimentada</b>						
<i>Carretera destapada</i>	-0.0663	0.1047	-0.63	0.527	-0.2716	0.1390
<i>Camino</i>	0.0204	0.1376	0.15	0.882	-0.2493	0.2902
<i>Río</i>	5.1906	10672.5	0.00	1.000	-20912.4800	20922.8600
<b>Ha recibido capacitación: No</b>	0.0054	0.0837	0.06	0.949	-0.1587	0.1694
<b>Acceso a materia genético o insumo especial: No</b>	-0.0189	0.1059	-0.18	0.858	-0.2266	0.1887
<b>Uso de insumo nuevo que mejorara la producción: No</b>	-0.3046	0.1437	-2.12	0.034	-0.5863	-0.0230
<b>Tiene RUT: No</b>	-0.1558	0.1100	-1.42	0.157	-0.3713	0.0597
<b>Registra sistemáticamente costos de producción: No</b>	-0.1117	0.0990	-1.13	0.259	-0.3057	0.0823
<b>Recibe información especializada sobre el mercado de productos: No</b>	0.0292	0.0917	0.32	0.750	-0.1504	0.2089
<b>Acceso a servicios básicos de procesamiento: Si</b>						
<i>No</i>	-0.1362	0.0945	-1.44	0.150	-0.3215	0.0491
<i>NA</i>	-0.2052	0.1856	-1.11	0.269	-0.5691	0.1586



<b>Demanda de crédito (ecuación de selección) - Continuación</b>						
	<b>Coef.</b>	<b>Std. Err.</b>	<b>z</b>	<b>P&gt; z </b>	<b>[95 % conf.</b>	<b>Interval]</b>
<b>Acceso a sistema de transporte especial: SI</b>						
<i>No</i>	0.1210	0.0838	1.44	0.149	-0.0432	0.2853
<i>NA</i>	-0.3113	0.2097	-1.48	0.138	-0.7223	0.0997
<b>Tiene acuerdos o contratos para sacar sus productos: No</b>						
<b>Número de personas del hogar</b>	0.0696	0.0204	3.42	0.001	0.0297	0.1096
<b>Años de edad del jefe de la UPA</b>	0.0042	0.0030	1.38	0.169	-0.0018	0.0101
<b>Sexo: Mujer</b>	0.0033	0.0870	0.04	0.969	-0.1672	0.1739
<b>Nivel educativo más alto: Ninguno</b>						
<i>Preescolar</i>	-2.1389	0.8075	-2.65	0.008	-3.7217	-0.5562
<i>Primaria</i>	-0.1143	0.1443	-0.79	0.428	-0.3972	0.1685
<i>Secundaria</i>	-0.1352	0.1637	-0.83	0.409	-0.4561	0.1858
<i>Técnica o tecnológica</i>	-0.2247	0.2498	-0.90	0.368	-0.7143	0.2649
<i>Universitaria</i>	-0.5440	0.2168	-2.51	0.012	-0.9690	-0.1191
<i>Posgrado</i>	-0.2485	0.5237	-0.47	0.635	-1.2748	0.7779
<b>Logaritmo de los ingresos esperados</b>	0.0536	0.0375	1.43	0.152	-0.0198	0.1271
<b>Nivel del Sisben</b>	-0.1060	0.0576	-1.84	0.066	-0.2190	0.0070
<b>Constante</b>	1.3217	0.6257	2.11	0.035	0.0953	2.5481
<b>/athrho</b>	1.1029	1.3670	0.81	0.420	-1.5765	3.7822
rho	0.80153	0.48878			-0.9181	0.9989635
<b>LR test of indep. eqns. (rho = 0):</b>		<b>chi2(1) =</b>	<b>1.79</b>		<b>Prob &gt; chi2 =</b>	<b>0.1805</b>

## A.2. Estimación de ecuación de selección para UPAS de asociaciones

Demanda de crédito (ecuación de selección)						
DemCred	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95 % conf.	Interval]
<b>Ciclo: Corto</b>	0.2414279	0.2185333	1.10 0	0.269	-0.1868895	0.6697452
<b>Tenencia de las UBP: Propias</b>	-0.2163872	0.2799771	-0.77	0.440	-0.7651324	0.3323579
<b>Cuartiles del costo mensual</b>						
Cuartil 2	0.3759341	0.2642752	1.42 0	0.155	-0.1420358	0.893904
Cuartil 3	1.025257	0.2930475	3.50 0	0.000	0.450894	1.599619
Cuartil 4	0.5460576	0.2632164	2.07 0	0.038	0.0301629	1.061952
<b>Calidad de la tierra: Excelente</b>						
<i>Buena</i>	0.114794	0.2087933	0.55 0	0.582	-0.2944335	0.5240214
<i>Regular</i>	0.627221	0.4308806	1.46 0	0.145	-0.2172895	1.471732
<i>Mala</i>	-1.445104	1.189978	-1.21	0.225	-3.777417	0.8872092
<i>NA</i>	-0.0483191	0.2691624	-0.18	0.858	-0.5758678	0.4792296
<b>Años de experiencia de la UPA</b>	0.0101419	0.0066483	1.53 0	0.127	-0.0028886	0.0231724
<b>Medio de acceso a la finca: Carretera pavimentada</b>						
<i>Carretera destapada</i>	0.3287661	0.1721718	1.91 0	0.056	-0.0086845	0.6662167
<i>Camino</i>	0.5248041	0.4274295	1.23 0	0.220	-0.3129424	1.362551
<i>Río</i>	3.620166	37780.42	0.00 1	0,000	-74044.64	74051.88
<b>Ha recibido capacitación: No</b>	-0.4493149	0.1904357	-2.36	0.018	-0.8225621	-0.0760677
<b>Acceso a materia genético o insumo especial: No</b>	-0.4826895	0.2581942	-1.87	0.062	-0.9887408	0.0233618
<b>Uso de insumo nuevo que mejorara la producción: No</b>	-0.7416802	0.3635232	-2.04	0.041	-1.454173	-0.0291879
<b>Tiene RUT: No</b>	0.1315625	0.2061945	0.64 0	0.523	-0.2725712	0.5356962
<b>Registra sistemáticamente costos de producción: No</b>	0.1888669	0.2122297	0.89 0	0.374	-0.2270956	0.6048294
<b>Recibe información especializada so- bre el mercado de productos: No</b>	-0.3004728	0.195736	-1.54	0.125	-0.6841082	0.0831626
<b>Acceso a ser vicios básicos de procesa- miento: Si</b>						
<i>No</i>	-0.4036796	0.2301015	-1.75	0.079	-0.8546703	0.0473112
<i>NA</i>	-0.8955286	0.3422707	-2.62	0.009	-1.566367	-0.2246904

<b>Demanda de crédito (ecuación de selección - Continuación)</b>						
<b>DemCred</b>	<b>Coef.</b>	<b>Std. Err.</b>	<b>z</b>	<b>P&gt; z </b>	<b>[95 % conf.</b>	<b>Interval]</b>
<b>Acceso a sistema de transporte especial: SI</b>						
<i>No</i>	-0.167344	0.192439	-0.87	0.385	-0.5445176	0.2098296
<i>NA</i>	-0.068751	0.3609997	-0.19	0.849	-0.7762974	0.6387954
<b>Tiene acuerdos o contratos para sacar sus productos: No</b>						
<b>Logaritmo de los ingresos esperados</b>	0.0154969	0.0575515	0.27 0	0.788	-0.097302	0.1282957
<b>Tipo de organización: Sociedad anónima</b>	0.253566	0.2338258	1.08 0	0.278	-0.2047241	0.7118561
<b>Organización mayoritaria de tipo familiar (&gt;50 %): No</b>	0.261005	0.2617709	1.00 0	0.319	-0.2520565	0.7740666
<b>Años desde creada la organización</b>	-0.0031673	0.0072505	-0.44	0.662	-0.017378	0.0110433
<b>Constante</b>	1.877444	1.06387	1.76 0	0.078	-0.2077027	3.962591
<b>/athrho</b>	-0.0483139	0.7921195	-0.06	0.951	-1.60084	1.504212
<b>rho</b>	-0.0482763	0.79027348			-0.921794	0.9059065
<b>LR test of indep. eqns. (rho = 0):</b>		<b>chi2(1) =</b>	<b>0.000</b>		<b>Prob &gt; chi2 =</b>	<b>0.00</b>