

## ENCUENTROS

---

### Probabilidad de acceso al crédito en productores agropecuarios: estimación con variable dependiente censurada y muestras truncadas

Carlos Francisco Carranza<sup>1</sup>

El acceso al crédito en toda actividad económica de consumo o de producción tiene importantes efectos en el bienestar de las familias y en la eficacia de los productores agropecuarios. En la esfera de los productores y bajo el marco de las cadenas globales de mercancías, se hace necesario determinar características del productor y cuáles características del agente financiero permiten tener o no tener acceso al crédito. Para analizarlo estadísticamente se define un índice de valor crediticio ( $w$ ) del solicitante, el cual se construye a partir de los datos específicos de cada productor. Es necesario emplear los instrumentos de estimación apropiados cuando hay problemas de identificación de variables, ya sea porque las variables dependientes son desconocidas (censuradas) o porque porciones de la muestra, tanto variables dependientes como variables independientes, son desconocidas (muestras truncadas).

Usando un instrumento conocido como modelo logístico o *multinomial logit*, se analizan, con fines de ilustración, las probabilidades de acceso al crédito que en ese entonces mostraban los productores agropecuarios,

<sup>1</sup> Director del Programa Docente, compuesto por tres programas de maestría, en el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE). Universidad Nacional de Costa Rica. *E-mail*: ccarranz@una.ac.cr.

según distintas características del productor y distintas fuentes crediticias, en una muestra de 317 productores costarricenses, provenientes de diferentes regiones del país, tomada en 1987. Esa aplicación es con fines meramente ilustrativos y conceptuales, ya que los datos de prueba han perdido vigencia. La muestra de productores recogió información sobre productores agropecuarios y sus características, así como sobre alternativas de financiamiento disponibles en ese entonces.

La estructura del artículo es la siguiente. Las secciones 1 y 2 presentan los marcos teóricos, económico-social por un lado y de estimación por el otro. Esta última introduce el concepto de índice de valor crediticio ( $w$ ) del solicitante y explica los instrumentos de estimación apropiados para problemas de identificación de variables dependientes, censuradas y de muestras truncadas; explica, asimismo, las características del modelo logístico (*multinomial logit*). La sección 3 describe la muestra de productores costarricenses tomada en 1987 y clasifica las operaciones de préstamo en categorías, según lo requiere el modelo logístico. En la sección 4 se aplica ese modelo a las categorías y se determina el grado de acceso que mostraban, en ese entonces, las diferentes firmas o productores agropecuarios a las distintas fuentes de financiamiento. El efecto de las características de los productores agropecuarios para determinar las probabilidades de acceso a distintas fuentes de crédito, se discute en la sección 5, y finalmente, algunas recomendaciones de diseño muestral y conclusiones de política económica se plantean en la sección 6.

## **1. Marco teórico de las relaciones económico-sociales.**

Una parte de los productores agropecuarios en Centroamérica, empresas formalmente constituidas y hogares-finca, familias rurales completas que dependen económicamente de la explotación de su tierra, presentan una continua necesidad de utilizar recursos financieros, de fuentes externas, tanto para atender sus procesos productivos, como también para las necesidades de consumo personal y familiar. Cuando esos productores formalizan solicitudes de crédito ante esas fuentes externas, intermediarios financieros formales e informales, una demanda por crédito agropecuario puede resultar revelada y los grados de acceso al crédito se hacen evidentes.

Sin embargo, no todos los productores son observaciones muestrales de una población de solicitantes de crédito. Se tienen productores cuyo

nivel de riqueza excede sus necesidades productivas y de consumo, resultando más bien en unidades que ahorran. Otros productores, según la autovaloración de sus propias características y el conocimiento que tienen de las exigencias de los intermediarios financieros, se consideran a sí mismos malos sujetos de crédito y ni siquiera atinan a presentar solicitudes de préstamo.

Un vector de características de los productores agropecuarios podría contener al menos las siguientes variables: riqueza, nivel tecnológico de la producción, nivel de educación, edad del jefe de familia, tamaño de la familia, tiempo de ida y vuelta a la agencia bancaria más cercana, historia crediticia, ingresos brutos y netos de producción. A partir de esas características, distintas fuentes de crédito asignan distintos niveles de valor crediticio al solicitante y determinan si tiene acceso o no a esa fuente de crédito.<sup>2</sup> El concepto de valor crediticio, desde el punto de vista de la fuente de crédito, es un instrumento para determinar, con base en la información provista por el vector de características: a) la capacidad de pago del solicitante, y b) una estimación a priori de la probabilidad de que el solicitante incurra en mora. Tendrán mayor probabilidad de tener acceso al crédito los productores cuyas características muestren alta capacidad de pago y baja probabilidad de mora. La probabilidad de tener acceso al crédito también se reduce para los productores que, a pesar de tener alta capacidad de pago, muestran también alta probabilidad de mora, y para los productores que, a pesar de ser considerados como una baja probabilidad de mora, presentan al mismo tiempo, una baja capacidad de pago. En estos dos últimos casos el agente financiero no debería garantizar el crédito por el riesgo que estos representan para su capital. Las condiciones de crédito, tasa de interés y costos explícitos e implícitos originados en visitas a la oficina bancaria, certificaciones, avalúos y comisiones, entre otros (González Vega *et al.*, 1984) tienen efecto sobre las decisiones del productor agropecuario. Los efectos del crédito sobre el ahorro, la inversión, la producción y el consumo, se discuten gráfica y algebraicamente en Carranza (2001). Ahí se muestra la importancia de mejorar los sistemas de información por parte de los agentes financieros y el registro contable por parte de los productores.

Regularmente, cuando se habla de crédito, se piensa en instituciones formales y productores agropecuarios consolidados. Sin embargo, existen también instituciones especializadas en microcrédito (González

2 La variable acceso es estadísticamente una variable de escala ordinal.

Vega, 1993), dedicadas al otorgamiento de préstamos de montos muy bajos a productores de bajos ingresos. Entre ellas se encuentran las *roscas* (*rotating savings and credit association* o asociaciones de ahorro y crédito rotativo), de carácter autogestionario. Algunas de ellas han evolucionado a instituciones especializadas y formales como el Grameen Bank de Bangladesh ([www.grameen-info.org](http://www.grameen-info.org)), cuyo presidente, profesor Muhammad Yunus, fue galardonado con el premio Nobel de la Paz 2006, por su lucha contra la pobreza rural con esa institución.

Los productores formales y los hogares-finca mantienen su riqueza e ingresos corrientes en distintas formas para atender diferentes necesidades: activos productivos físicos para su proceso productivo, activos financieros, bienes de consumo duradero, y efectivo (Vogel y Burkett, 1986). Realizan distintos ajustes y conversiones entre ellos antes de determinar la demanda de préstamos que canalizan hacia fuentes externas. Es posible que no se presente ninguna necesidad de demandar crédito una vez hecha la recomposición de la estructura de la riqueza.

De acuerdo con el enfoque de cadenas globales de mercancías en el comercio internacional, los productores agropecuarios pueden encontrarse en cualquiera de los siguientes segmentos de la cadena correspondiente: fase agrícola (siembra, recolección y transporte interno), procesamiento, comercialización, transporte nacional y exportación.<sup>3</sup> Una tarea interesante para el investigador sería determinar, en cada uno de esos segmentos, qué tipo de fuentes de crédito se encuentran disponibles y de qué depende el grado de acceso del productor al crédito de cada una de esas fuentes. Este tema lo abordaremos en trabajos futuros.

Sin discriminar, las fuentes se pueden clasificar en nacionales y extranjeras. Dentro de cada una de estas categorías, las fuentes se pueden clasificar, asimismo, en formales, semiformales, informales, crédito de agentes internos a la cadena (proveedores de insumos y compradores de producto final) y crédito de amigos y parientes. Las fuentes formales corresponden a entidades bancarias y no bancarias, las semiformales corresponden principalmente a cooperativas; los informales son prestamistas del tipo agiotistas y usureros, generalmente locales.

Desde el punto de vista empresarial o individual, el acceso al crédito mejora las posibilidades que empresarios y consumidores tienen de elegir una combinación óptima de recursos dedicados al consumo y de recursos

---

3 Para una presentación de las principales características del enfoque de cadenas globales de mercancías, véase, Gereffi y Korzeniewicz (1994) y Pelulessy (1999).

dedicados a la producción (Carranza, 2001). Esta elección se realiza en el marco de ciertas restricciones impuestas por el vector de características del productor y por la disponibilidad de fuentes de crédito al alcance. Por esas razones, el crédito es una variable macroeconómica de gran importancia para las autoridades de gobierno de cada país. La disponibilidad de recursos propios o el acceso a recursos externos podría facilitar a una firma desarrollar un proyecto productivo, ampliar la capacidad de planta, desarrollar nuevos productos, desarrollar campañas de mercadeo, ingresar en nuevos mercados, a una finca adquirir tecnología más apropiada para la producción o satisfacer necesidades de consumo duradero familiar, atender necesidades de los hijos (as) en el campo de la educación y de todos en el tema de salud, mejorar la infraestructura de la finca, etc., y al consumidor en general le ayuda a tener oportunidades de consumo más amplias.

## 2. Marco teórico de la estimación

Según Carranza (1995), a pesar de la importancia individual del crédito y de la importancia macroeconómica de conocer los determinantes del acceso a este, existen algunos problemas serios de estimación, entre ellos: 1) el monto de crédito ofrecido por un intermediario financiero y demandado por un productor, son variables *ex ante* que no se pueden registrar en una muestra de préstamos otorgados, a menos que se preguntara el monto ofrecido y demandado, dadas las condiciones de tasa de interés, garantías y otros; 2) la presencia de variables dependientes censuradas, y 3) la presencia de muestras truncadas. En una muestra censurada, el valor de la variable no es registrado en la muestra o su valor es registrado como cero; su verdadero valor permanece desconocido. Muestras truncadas corresponden a situaciones donde, para un conjunto de observaciones en la muestra, no solamente la variable dependiente no puede ser medida (variable censurada del problema anterior), sino que todas o al menos una de las variables independientes no pueden ser medidas (Maddala, 1982, 1983). Cuando el subconjunto de no prestatarios de crédito agropecuario no es registrado en la muestra, el valor de su demanda *ex ante* (deseada u óptima) y el valor de la tasa de interés que cobraba el intermediario (variable dependiente) no son registrados porque la transacción no ocurrió.<sup>4</sup>

---

4 Para un análisis extensivo de esos problemas, véase Carranza, 2002.

En este artículo se aborda el estudio de los métodos de estimación para evaluar cuantitativamente los determinantes del acceso por una u otra firma o finca en uno u otro segmento de la cadena, a una o varias fuentes de crédito. Este es un problema de interés para el productor y para el consumidor en la definición de sus estrategias de financiamiento, pero es también un problema de interés público para el diseñador de políticas económicas sectoriales y macroeconómicas. Conocer la probabilidad de acceso a las distintas fuentes crediticias según cambie la información contenida en el vector de características del solicitante, es el problema que se aborda en este artículo.

Desde un punto de vista económico y financiero, las características del agente que demanda crédito agropecuario (individuo, hogar-finca o empresa), se recogen en un vector de características particular de cada agente. A partir de ese vector, los agentes financieros, de distintas categorías, construyen para su proceso de toma de decisiones y con el fin de discriminar entre demandantes aceptados y demandantes rechazados, un índice  $w$ , conocido como el índice de valor crediticio del sujeto. Según esas características, unos agentes obtienen crédito (tienen acceso) de todas las diferentes fuentes crediticias; otros tienen acceso a unas fuentes pero a otras no; otros agentes no tienen acceso a ningún tipo de fuente y, finalmente, otros no demandan crédito. Otros agentes no demandan crédito, bien porque no lo necesitan dada su condición sobrada de riqueza, en contraposición con sus oportunidades productivas, o bien porque aun teniendo la necesidad se consideran a sí mismos malos sujetos de crédito, conocidas las condiciones mínimas que exigen los diferentes tipos de intermediario financiero. Estos últimos se autoexcluyen a sí mismos de las carteras de crédito de los intermediarios financieros que sirven al sector agropecuario. Este enfoque no requiere identificar la función de demanda de crédito de los agentes agropecuarios, ni considerar explícitamente los efectos de asimetría de la información, costos de transacción y problemas de agencia para determinar la tecnología bancaria empleada por cada fuente (Carranza, 2001).

El análisis tradicional del acceso al crédito focaliza a cada productor como una unidad dentro del segmento correspondiente en la cadena global de mercancías. Las cadenas globales de mercancías se definen como redes internacionales de productores y comercializadores, que están relacionados en una secuencia de creación de valor y operan bajo la orientación que integra la producción primaria, la transformación, la comercialización y el uso final (Gereffi y Korzeniewicz, 1994: 1-14). Este proceso de creación de valor involucra una serie de flujos tangibles e intangibles: 1) flujos físicos de insumos, productos intermedios entre segmentos de la cadena y productos

finales para el consumidor final en los países desarrollados u otros mercados de exportación, y 2) flujos financieros de efectivo, cartas de crédito, promesas de pago, créditos, adelantos, etc. El análisis de los flujos financieros en el marco de las cadenas globales de mercancías para determinar el grado de acceso al crédito, requiere de algunas simplificaciones.

En primer lugar, se consideran los segmentos de fase agrícola, procesamiento primario y exportación en el país productor y los segmentos de importación mayorista, procesamiento, distribución, venta al detalle y consumo final en los mercados de exportación y de re-exportación. Las necesidades crediticias de los agentes en esos mercados no se contemplan en este artículo. En segundo lugar, como se señaló anteriormente, las fuentes se deben clasificar en nacionales y extranjeras. Dentro de cada una de estas categorías, las fuentes se pueden clasificar, asimismo, en formales, semiformales, informales, crédito de agentes internos a la cadena (proveedores de insumos y compradores de producto final) y crédito de amigos y parientes (Carranza y Díaz, 2005). En este artículo se considera como crédito agropecuario no solamente el crédito otorgado a los productores en la fase agrícola, sino, también, el crédito solicitado por procesadores y por exportadores, se encuentren estos integrados verticalmente o no.

Las opciones de acceso al crédito pueden asumir los valores  $A = 1, 2, 3, 4, 5$  y  $6$ , donde  $2, 3, 4$  y  $5$  son las distintas fuentes disponibles de crédito,  $1$  es no acceso y  $6$  es no demandantes (véase columna 2 de Cuadro 1):

$A=1$ :	sin acceso: rechazados y quienes necesitan crédito pero no lo solicitan <sup>5</sup>	(Ar y R)
$A=2$ :	acceso solamente al crédito de parientes y amigos	(P)
$A=3$ :	acceso a fuentes informales	(I)
$A=4$ :	acceso a fuentes semiformales	(S)
$A=5$ :	acceso a fuentes formales	(F)
$A=6$ :	no demandantes de crédito agropecuario <sup>6</sup>	(Nc)

5 Como antes se explicó, este grupo podría incluir empresarios que no necesitan crédito, empresarios que de acuerdo con el valor de índice de valor crediticio  $w$ , podrían estar incluidos en la categoría 6.

6 Desde un punto de vista de diseño muestral, el problema es cómo identificar y separar aquellas firmas y empresarios que no necesitan crédito y no lo demandan, de aquellos que sí necesitan crédito, pero no lo demandan porque se rechazan a sí mismos. En los primeros el índice  $w$  es mucho mayor que en los segundos, teóricamente, y la muestra debe ser capaz de demostrarlo. Los departamentos de crédito de los intermediarios financieros podrían suministrar información sobre los solicitantes aceptados y rechazados, pero no puede proveer información sobre no demandantes (autorrechazados y quienes no demandan porque no necesitan); para reunir información sobre este grupo, es necesario hacer entrevistas a los empresarios o firmas.

La variable A (acceso hasta) depende del nivel del índice de valor crediticio ( $w$ ) del solicitante, el cual a su vez depende del vector de características del productor. Con la variable A y la información de las características del productor, se estima el modelo logístico (*multinomial logit*) para determinar el acceso al crédito disponible en distintas fuentes y cómo se comportan las probabilidades de acceso del productor a las distintas fuentes de crédito conforme varían sus características (véase Figura 1).

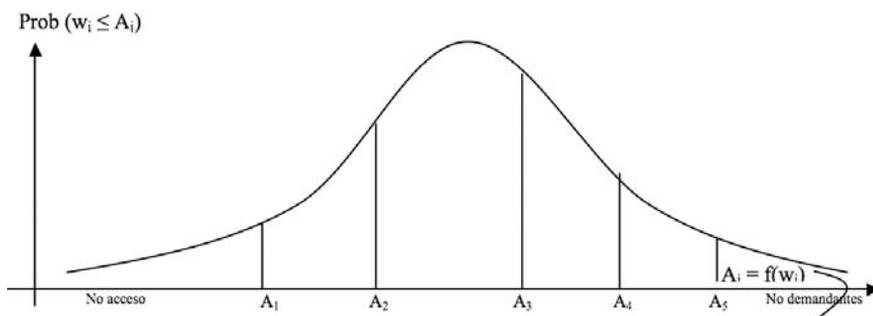
Algunas firmas y productores no recurren a ninguna de esas fuentes de préstamo porque no necesitan crédito o porque, a pesar de necesitarlo, no lo solicitan por razones como las siguientes:

1) tienen necesidad de crédito, pero como conocen los criterios de selección que usan los agentes financieros, se consideran a sí mismos malos sujetos de crédito y, por lo tanto, no presentan solicitud de crédito; 2) otros que pueden convertir parte de su riqueza en efectivo no necesitan financiamiento. Existen tres tipos de categorías que podrían caracterizar la variable “A” acceso al crédito:

1. Escala nominal: las categorías son intercambiables y totalmente faltas de estructura.
2. Escala ordinal: las categorías son ordenadas como los números ordinales, primero, segundo, tercero, etc.
3. Escala de intervalos: las categorías son ordenadas y tienen etiquetas o valores; esos valores son tratados como categorías promedio. Las diferencias entre los valores de las categorías son interpretadas como medidas de separación entre las categorías. (McCullagh y Nelder, 1989).

Los modelos de escalas ordinales para variables como A, suponen la existencia de otra variable subyacente no observable,  $w + \beta X$  que tiene una distribución logística estándar,  $w$  corresponde al índice de valor crediticio del productor agropecuario y es función de las variables contenidas en el vector de sus características  $X$ , o sea,  $w = f(X)$ . Para el conjunto 6 de categorías o respuestas que la variable acceso A puede asumir, deben existir 5 umbrales que la variable  $w$  debe cruzar.

**Figura 1**  
**Modelo Logístico: diagrama de las probabilidades de respuesta**  
 $P(w_i < A_j), j = 1, 2, 3, 4, 5$



Según el gráfico de la Figura 1, la cola de la izquierda, al contener los valores más bajos del índice de valor crediticio  $w$  de los productores entrevistados, debe contener únicamente observaciones muestrales de sujetos rechazados por los intermediarios financieros y rechazados por sí mismos sin haberse presentado a ningún intermediario a solicitar crédito. Sin embargo, si la muestra no se diseñó apropiadamente y no discriminó o seleccionó apropiadamente, en esa misma cola de la izquierda pueden aparecer observaciones muestrales que corresponden a empresarios o firmas que no solicitaron crédito, pero no por obedecer a las mismas razones de debilidad como sujeto de crédito que llevó a otros a no solicitar, sino por razones totalmente opuestas, o sea, por razones de sobrada riqueza, lo cual se mostraría como valores altos de su índice de valor crediticio  $w$  ante los intermediarios financieros. El índice de valor crediticio  $w$  de esos empresarios o firmas conceptualmente se encuentran ubicado en la cola derecha de la distribución, o sea, en el segmento de valores altos de  $w$ . Sin embargo, muestralmente, podría estar ubicado en la cola izquierda, lo cual es evidentemente un grave error porque luego oscurece la relación que existe entre las características y el grado de acceso al crédito de diferentes fuentes. Este no es un problema conceptual sino un problema muestral.

Como se explicará posteriormente, la información disponible en las observaciones recopiladas mediante la muestra de productores agropecuarios, permite clasificar a los productores de acuerdo con su capacidad para tener acceso a distintos mercados financieros o fuentes de crédito agrope-

cuario, basado en una jerarquización de los prestamistas en términos de formalidad de la solicitud de préstamo (exigencias, requisitos), desde la fuente menos formal (amigos y familiares) hasta los intermediarios financieros regulados y supervisados (fuentes formales de crédito bancario). Se asume que la capacidad del productor agropecuario para tener acceso a distintos mercados financieros o fuentes de crédito agropecuario, es una función del índice de valor crediticio o variable  $w$ , mencionada con anterioridad.

Las observaciones de una muestra tomada en 1987 para Costa Rica, se clasifican en  $k=6$  categorías diferentes y se asume que están correlacionadas con diferentes valores o umbrales de la variable subyacente no observable índice de valor crediticio.

Las 6 categorías se encuentran ordenadas desde la categoría con la cual se asocian los valores más bajos del índice de valor crediticio, generalmente correspondientes a productores pobres, pequeños, geográficamente alejados, con bajos niveles tecnológicos de producción y que representan altos niveles de riesgo crediticio, quienes finalmente terminan siendo rechazados por los prestamistas o inclusive se consideran a sí mismos malos sujetos de crédito y no presentan solicitudes, hasta la categoría con la cual se asocian los valores más altos del índice de valor crediticio, generalmente correspondientes a productores ricos, grandes, bien ubicados geográficamente, con altos niveles tecnológicos de producción y que son excelentes sujetos de crédito, quienes eventualmente deciden no solicitar o demandar crédito agropecuario.

Aunque existe un problema muestral, dado que la categoría no demandantes incluye tanto productores ricos que no necesitan solicitar crédito (ubicados en la cola derecha de la distribución de densidad de probabilidad), como productores pobres que son rechazados de las carteras crediticias o se consideran a sí mismos malos sujetos de crédito (ubicados en la cola izquierda de la distribución de densidad de probabilidad), que requiere la separación muestral de esos productores, no existe ningún problema conceptual en cuanto al tratamiento de la variable  $w$ , índice de valor crediticio y las 6 categorías.

Existen diferentes probabilidades ( $P$ ) para los escenarios donde el productor se autoexcluye a sí mismo o es rechazado, logra acceso a distintas fuentes o no demanda crédito. Si las categorías  $A = 1, 2, 3, 4, 5$  y  $6$  son ordenadas entonces, las probabilidades acumuladas para las respuestas es-

tán dadas por la función de distribución logística, también conocido como modelo de las probabilidades proporcionales:

$$\log \frac{\Pr(A \leq j)}{\Pr(A > j)} = \gamma_j + \beta_j X_i + \mu_j$$

Aunque no se presentan aquí, existen otras funciones como la distribución log-log complementaria, que son apropiadas para diferentes escalas de respuesta (McCullagh y Nelder, 1989).

### **3. Descripción, análisis y clasificación de los productores en la muestra**

Los datos utilizados para probar la aplicación de los instrumentos estadísticos señalados no tienen valor coyuntural, ya que corresponden a datos de 1987, recopilados mediante una encuesta aplicada a 317 productores pequeños, medianos y grandes agropecuarios de tres diferentes regiones de Costa Rica. La Región 1 (Orotina, Puriscal, San Mateo y Turrubares) representaba el caso de un área deprimida con predominio de pequeños productores de frijol, maíz y tabaco; en la Región 2 (Naranjo, Palmares, San Ramón y Alfaro Ruiz) predominaban los productores de café cuyo nivel de riqueza superaba a la Región 1 y disfrutaba de una infraestructura financiera más sofisticada; en la Región 3 (Nicoya, Hojancha, Nandayure y Santa Cruz), localizada fuera del Valle Central, aún coexisten grandes y pequeños productores de granos y ganadería. Esa región padeció sequía en los meses inmediatamente anteriores a la realización de la encuesta.

Las fuentes de crédito, en Costa Rica, para el momento en que se tomó la muestra tenían las siguientes características. El sector financiero informal en Costa Rica estaba compuesto por prestamistas tradicionales, vendedores a pagos o polacos, asociaciones comunales locales, intermediarios mayoristas y finalmente amigos y parientes. Generalmente, los prestamistas otorgan crédito a comerciantes pero no a productores agropecuarios por considerar sus actividades muy riesgosas. El sector financiero semiformal, en Costa Rica, estaba compuesto por los beneficios de café, las cooperativas de ahorro y crédito, otras cooperativas y proveedores de insumos. La principal actividad de los beneficios de café es la compra, procesamiento y venta de café. Estas firmas le proporcionan al productor de café un pa-

quete de servicios (financieros como crédito y depósitos de ahorro y no financieros como asistencia técnica, suministro de insumos y compras de café). Los préstamos se otorgan en la forma de adelantos de efectivo sobre el futuro valor de la cosecha de café. Estos recursos le permiten al productor tener cuidado de su finca y financiar sus necesidades de consumo mientras llega la cogida de café. Los beneficios de café tienen un profundo conocimiento de la capacidad productiva de sus “clientes cafetaleros”, conocimiento esencial para conocer la capacidad de pago de los préstamos recibidos. El sector financiero formal en Costa Rica estaba compuesto por el Sistema Bancario Nacional (a su vez compuesto por el Banco Central, los bancos estatales y los bancos privados), el Banco Popular y el Banco Hipotecario de la Vivienda, la Bolsa Nacional de Valores y otras instituciones no bancarias como las financieras y las mutuales.

El Cuadro 1 muestra las combinaciones de acceso a diferentes fuentes crediticias, desde el acceso a una única fuente hasta el acceso a varias fuentes simultáneamente, según los préstamos observados en la muestra. Según la hipótesis de la existencia de una variable  $w$  o índice de valor crediticio, los 88 productores agropecuarios de la muestra que no demandaron crédito deberían mostrar los valores más altos del índice  $w$  y corresponderían a la categoría 6 para el modelo logístico (*multinomial logit análisis*). Sin embargo, esta suposición, a pesar de estar basada en afirmaciones de los productores agropecuarios, de que ellos poseían suficientes recursos propios y no tenían necesidad de crédito, es muy fuerte porque quizás no todos estarían en capacidad de satisfacer a cabalidad los requisitos que la máxima categoría del índice de valor crediticio exige, y porque en la muestra, esos productores superavitarios podrían estar mezclados con productores deficitarios que no demandaron crédito, aquellos que se autorrechazaron a sí mismos porque no se consideran buenos sujetos de crédito. Lamentablemente, el cuestionario utilizado no permitió recopilar información suficiente para permitir hacer tal diferenciación dentro del grupo que presentan los mayores valores para el índice de valor crediticio.

La categoría 5 en el modelo logístico estaría compuesta por los 62 productores que tuvieron acceso a todas las fuentes posibles de crédito, inclusive hasta las fuentes formales de crédito, ya sea porque tienen préstamos otorgados por fuentes formales de crédito o porque tienen préstamos otorgados por diferentes fuentes, aun otras fuentes menos formales. Se supone que los intermediarios financieros formales representan la fuente crediticia

más importante a la cual tienen acceso estos productores. Estos productores son clasificados por el intermediario financiero en la categoría más alta de valor como sujeto de crédito, correspondiendo con los valores más altos del índice de valor crediticio  $w$ , y por lo tanto tienen la capacidad de tener acceso al crédito de las fuentes formales. La categoría 4, asociada con valores menores que los de la categoría 5 para la variable no observable índice de valor crediticio, está compuesta por los 65 productores agropecuarios que no alcanzaron suficiente valor como sujetos de crédito para tener acceso a las fuentes formales. Ellos tuvieron acceso, como máximo, a las fuentes semiformales de crédito. La categoría 3 está compuesta por los 31 productores agropecuarios que tuvieron acceso únicamente a las fuentes informales de crédito, agentes crediticios que prestan dinero a tasas de interés muy altas y al crédito de amigos y parientes. La categoría 2 incluye los 22 productores agropecuarios que únicamente tuvieron acceso al crédito o préstamos de amigos y parientes. Finalmente, para 49 productores agropecuarios ubicados en la categoría 1, que constituyen los valores más bajos de la variable no observable índice de valor crediticio, sus solicitudes de crédito fueron rechazadas sin importar el tipo de fuente a la cual acudieron (demandantes de crédito rechazados), o bien, ni siquiera presentaron solicitud alguna por considerarse a sí mismos como malos sujetos de crédito que serían rechazados por cualquier intermediario financiero (demandantes de crédito autorrechazados).<sup>7</sup>

---

7 Debido a problemas de diseño del cuestionario, ya que ese instrumento había sido originalmente diseñado para el estudio de otro problema del mercado crediticio agropecuario, y por lo tanto, no incluyó preguntas adecuadas para separar apropiadamente aquellos productores cuyo valor del índice de valor crediticio los clasificaría en la categoría 1 de los productores que serían clasificados en la categoría 6. Preguntas tales como “1) cual era el monto y tasa de interés en las solicitudes de préstamo rechazadas, 2) si la tasa de interés para el intermediario \_\_\_ fuera de \_\_%, cuando estaría dispuesto a solicitar en préstamo, etc”. El problema podría resolverse también analizando el vector de características de cada productor agropecuario.

**Cuadro 1**  
**Acceso al crédito agropecuario por tipo de fuente**

Variable A	Demanda de crédito, tipo de fuente y resultado de la solicitud	Número de productores						
		Ar	R	F	S	I	P	Nc
$Ar < A_1$	No solicitantes (si necesitan crédito)	10						
$R < A_1$	Rechazados		93					
$A_1 \leq P < A_2$	Parientes y amigos						22	
$A_2 \leq I < A_3$	Informales:					31	6	
	I					25		
	I + P					6	6	
$A_3 \leq S < A_4$	Semiformales:				65	7	7	
	S				52			
	S + I				6	6		
	S + I + P				1	1	1	
	S + P				6		6	
$A_4 \leq F < A_5$	Formales:			62	17	9	13	
	F			36				
	F + S			8	8			
	F + S + I			2	2	2		
	F + S + I + P			2	2	2	2	
	F + S + P			5	5		5	
	F + I			3		3		
	F + P			4			4	
F + I + P			2		2	2		
$A_5 \leq Nc$	No solicitantes (no necesitan crédito)							88

Fuente: cálculos del autor basados en datos muestrales. Ar: no solicitantes (si necesitan crédito), R: rechazados, P: parientes y amigos, I: fuentes informales, S: fuentes semiformales, F: fuentes formales, Nc: no solicitantes (no necesitan crédito)

Es útil notar en el Cuadro 1 que de los 62 productores agropecuarios que tuvieron acceso a las fuentes formales de crédito, 36 productores obtuvieron sus préstamos exclusivamente<sup>8</sup> de fuentes formales de crédito y el resto de todos los tipos de fuente; de los 82 productores que obtuvieron préstamos de fuentes semiformales de crédito, 17 de ellos tuvieron además acceso a las fuentes formales de crédito pero los restantes 65 no;<sup>9</sup> de los 47

8 Estos deberían tener los valores más altos del índice de valor crediticio y pertenecer a la categoría mayor de demandantes de crédito, la categoría 5.

9 Estos deberían corresponder a la categoría inmediata anterior o categoría 4 y tener valores menores para el índice de valor crediticio.

productores que obtuvieron préstamos de fuentes informales de crédito, 16 de ellos tuvieron además acceso a las fuentes formales y semiformales de crédito (9+7), pero los restantes 31 no; de los 48 productores que obtuvieron préstamos de amigos y parientes, 26 de ellos tuvieron además acceso a las fuentes formales, semiformales e informales de crédito (13+7+6), pero los restantes 22 no. Sin embargo, lo realmente relevante es que aquellos productores que constituyen sujetos de crédito de tal valor crediticio que tuvieron acceso hasta las fuentes formales de crédito, tienen suficiente valor crediticio como para ser sujetos de crédito de cualquier otra fuente menos formal de crédito. Sin embargo, lo contrario no es posible. Si un productor agropecuario no es sujeto de crédito de una fuente informal, no podrá ser tampoco sujeto de crédito en las carteras de los intermediarios semiformales y formales. Esto significa, desde una perspectiva econométrica, que el vector  $X$  de características de un productor agropecuario, clasificado en las categorías 5 ó 6, debe ser significativamente diferente del vector  $X$  de características de otro productor agropecuario clasificado en las categorías 1 ó 2.

#### 4. Acceso al crédito agropecuario: estimación con modelo logístico

Asumiendo que la variable  $w$  o índice de valor crediticio ordena las categorías como una serie ordenada, se puede aplicar la estimación de un modelo logístico, en el cual la variable dependiente  $A_j^{j^0}$  asume los valores de  $j = 1, 2, 3, 4, 5$  y  $6$ . Los resultados de dicha estimación se presentan en el Cuadro 2.

---

10 Acceso hasta la fuente crediticia tipo  $j$ . El uso de la palabra hasta en vez de la palabra a significa que el productor agropecuario puede tener acceso a más de una fuente crediticia, dependiendo del valor de la variable  $w$  o índice de valor crediticio correspondiente a ese productor de acuerdo con su vector  $X$  de características. *Hasta* corresponde a la fuente crediticia de mayor grado de formalidad y que por lo tanto exige mayores niveles para la variable  $w$  o índice de valor crediticio, las fuentes de menor grado de formalidad exigen menores niveles para la variable  $w$ .  $J$  es por lo tanto la categoría máxima a la cual el productor o firma tiene acceso hasta, pues también tiene acceso a fuentes menos formales que exigen niveles menores para  $w$ .

**Cuadro 2**  
**Estimación del modelo logístico a las categorías ordenadas A**

<b>Variable</b>	<b>Estimación</b>	<b>Nivel de significancia</b>
<b>Intersección 1</b>	<b>-1.3380</b>	<b>**</b>
Intersección 2	-0.9436	*
Intersección 3	-0.3819	
Intersección 4	0.5980	
<b>Intersección 5</b>	<b>1.5010</b>	<b>**</b>
Riqueza tierra	-0.0007	
<b>Índice de uso de insumos</b>	<b>-0.1720</b>	<b>**</b>
Nivel de educación del jefe de familia o gerente de finca	-0.0150	
Edad del jefe de familia o gerente de finca	-0.0029	
Miembros de la familia en hogares-finca	-0.0045	
Viaje ida y vuelta al banco	-0.0084	
<b>Tiene préstamos en mora</b>	<b>0.4955</b>	<b>**</b>
Valor de la producción	0.0000	
Localizado en Región 2	0.0950	
<b>Localizado en Región 3</b>	<b>0.8939</b>	<b>***</b>

Fuente: estimación de modelo logístico. Nivel de significancia estadística: \* 10 por ciento, \*\* 5 por ciento, \*\*\* 1 por ciento.

Por medio del análisis de la bondad de ajuste, se rechaza la hipótesis de que la variable A (acceso al crédito) constituye una categoría o clasificación ordenada. Mientras que un valor aceptable para  $\rho$  debería ser al menos 0,05, el valor de  $\rho$  que se obtuvo resultó 0,0001, asociado con una chi cuadrada de 165.9723. Los resultados presentados en el Cuadro 3 suponen la hipótesis de que la variable dependiente A constituye una categoría ordenada y se estimó el modelo logístico usando la distribución logística como la *link function* apropiada al supuesto de probabilidades proporcionales (*proportional-odds assumption*). El modelo fue estimado de nuevo usando esta vez la distribución complementaria log-log como la *link function* apropiada al supuesto de riesgo proporcional (*proportional-hazard assumption*). De nuevo, la hipótesis de que la variable dependiente A

constituía una categoría ordenada, fue rechazada.<sup>11</sup> Dados estos resultados, se utilizó otro enfoque de estimación. Se estimaron seis modelos logísticos para obtener los coeficientes  $\beta$  correspondientes a las seis respuestas posibles, para la variable acceso al crédito agropecuario A:

1.  $\log P(A=1)/P(A=2, 3, 4, 5, 6)$ , representa la probabilidad de no tener acceso a ningún tipo de fuente crediticia. Esto significa que corresponde a un productor agropecuario cuyas solicitudes de crédito fueron todas rechazadas o que se consideró a sí mismo un mal sujeto de crédito. Por lo tanto, decidió no solicitar crédito a ninguna fuente crediticia, en relación con la probabilidad de tener acceso a cualquiera de las fuentes y con la probabilidad de no ser demandante de crédito agropecuario.
2.  $\log P(A=2)/P(A=1, 3, 4, 5, 6)$ , representa la probabilidad tener acceso hasta la fuente crediticia de amigos y parientes, en relación con la probabilidad de tener acceso a cualquiera de las otras fuentes, con la probabilidad de no tener acceso y con la probabilidad de no ser demandante de crédito agropecuario.
3.  $\log P(A=3)/P(A=1, 2, 4, 5, 6)$ , representa la probabilidad tener acceso hasta las fuentes crediticias informales, en relación con la probabilidad de tener acceso a cualquiera de las otras fuentes, con la probabilidad de no tener acceso y con la probabilidad de no ser demandante de crédito agropecuario.
4.  $\log P(A=4)/P(A=1, 2, 3, 5, 6)$ , representa la probabilidad tener acceso hasta las fuentes crediticia semiformales, en relación con la probabilidad de tener acceso a cualquiera de las otras fuentes, con la probabilidad de no tener acceso y con la probabilidad de no ser demandante de crédito agropecuario.
5.  $\log P(A=5)/P(A=1, 2, 3, 4, 6)$ , representa la probabilidad tener acceso hasta las fuentes crediticias formales, en relación con la probabilidad de tener acceso a cualquiera de las otras fuentes, con la probabilidad de no tener acceso y con la probabilidad de no ser demandante de crédito agropecuario.
6.  $\log P(A=6)/P(A=1, 2, 3, 4, 5)$ , representa la probabilidad de no ser demandante de crédito agropecuario, en relación con la probabilidad de tener acceso a cualquiera de las otras fuentes y con la probabilidad de no tener acceso.

---

11 ¿Por qué los datos no muestran que A es una categoría ordenada que corresponde a una variable ordenada como  $w$ ? ¿Es que efectivamente A no es una variable ordenada? ¿O es que los resultados muestran el efecto de tener mezclados en la categoría 6 a productores con altos valores esperados para  $w$  como los no demandantes, con productores de bajos valores esperados para  $w$ , como los autorrechazados?

**Cuadro 3**  
**Estimación Logit por tipos de fuente de los préstamos**  
**(Niveles de significancia estadística)**

Variable	Sin acceso A=1	Amigos y parientes A=2	Infor- males A=3	Semi- formales A=4	For- males A=5	No de- manda A=6
Intersección	-0,236	-1,080	-4,600 (***)	-3,514 (***)	1,375	-1,829 (**)
Riqueza tierra	0,006 (**)	0,000	-0,013 (**)	0,001	-0,001	0,003 (**)
Índice de uso de insumos	-0,196 (*)	-0,159	-0,154	0,368 (***)	0,232 (**)	0,051
Nivel de educación del jefe de familia o gerente de finca	-0,118	0,092	0,264 (*)	-0,096	-0,214 (**)	0,111
Edad del jefe de familia o gerente de finca	0,002	-0,019	0,020	0,011	-0,072 (***)	0,026 (***)
Miembros en la familia en hogares-finca	-0,111 (*)	0,025	0,010	-0,021	0,158 (***)	-0,109 (**)
Viaje ida y vuelta al banco	0,002	-0,011	-0,011	-0,031	0,008	0,007
Valor de la producción	-0,003 (***)	-0,003 (*)	0,001 (*)	0,001 (*)	0,000	-0,001 (**)
Tiene préstamos en mora	0,575 (*)	0,690	-0,157	-0,258	0,355	-0,765 (**)
Región 2	0,015	-0,586	-1,064	1,357 (***)	-0,798 (**)	0,002
Región 3	0,314	-0,072	2,362 (***)	-0,134	-0,279	-0,988 (***)

Fuente: Estimaciones de los coeficientes  $\beta$  en seis modelos logísticos  $\log \{P(A=j)/P(A \text{ diferente de } j)\}$ , \* 10 por ciento, \*\* 5 por ciento, \*\*\* 1 por ciento.

Los altos niveles de significancia estadística, mostrados por el coeficiente del intercepto, indican que variables explicativas muy relevantes han sido dejadas por fuera. Sin embargo, no fue posible corregir esta

situación porque la base de datos utilizada había sido diseñada y tomada para otra investigación con propósitos diferentes.

A continuación, se resaltan los hallazgos que resultaron estadísticamente significativos. La columna primera, en el Cuadro 3, muestra que a mayor nivel de uso de insumos (índice de uso de insumos) y a mayor valor de la producción, la probabilidad de no tener acceso al crédito agropecuario se reduce. De manera similar, el coeficiente positivo para la variable créditos atrasados y moratoria de pagos, indica que la probabilidad de no tener acceso al crédito agropecuario aumenta conforme aumenta el valor de esta variable. La probabilidad de tener acceso a las fuentes semiformales y formales de crédito está positivamente influida por el uso de insumos; esto es, los productores agropecuarios que utilizan tecnologías de producción más avanzadas tienen una probabilidad mayor de tener acceso a las fuentes formales y semiformales de crédito, tal como lo indican los coeficientes positivos mostrados en las columnas cuarta y quinta del Cuadro 3. El coeficiente negativo para la variable propiedad de la tierra (medida en hectáreas), mostrada en la columna tercera, refleja que al aumentar la riqueza, medida por la propiedad de la tierra, la probabilidad de acudir a las fuentes crediticias informales se reduce. El signo positivo que muestra esta variable en la sexta columna indica que al aumentar la cantidad de tierra propiedad del agricultor, la probabilidad de resultar no demandante de crédito aumenta también. Los coeficientes para la variable edad del jefe de familia o del gerente de finca, reflejan el hecho de que productores de mayor edad tienen una menor probabilidad de recibir crédito agropecuario de las fuentes formales y una mayor probabilidad de resultar no demandantes de crédito. En contraste, la variable tamaño del hogar finquero o de la familia indica que las familias de mayor tamaño tienen una probabilidad mayor de tener acceso a las fuentes formales de crédito, pero una probabilidad menor de resultar no demandantes, según se desprende de las columnas quinta y sexta. La variable préstamos atrasados y moratoria de pagos muestra que la probabilidad de que el productor no demande crédito es menor cuando en el pasado el productor ha tenido cuotas de préstamo atrasadas o sus operaciones han sido enviadas a cobro judicial. Las multas y penas de los cobros judiciales pueden aumentar la aversión de los productores agropecuarios a solicitar crédito e inducirlos a no demandar crédito. El coeficiente para la variable *dummy* Región 2 (principalmente productores de café de Naranjo, Palmares, San Ramón y Alfaro Ruiz; infraestructura física y financiera desarrollada) indica una mayor probabilidad de acceso

a las fuentes semiformales y una menor probabilidad de acceso a las fuentes formales en dicha región. La probabilidad de acceso a las fuentes informales de crédito es mayor en la Región 3 (productores grandes y pequeños de granos básicos y carne de ganado, de Nicoya, Hojancha, Nandayure y Santa Cruz). De manera similar, el coeficiente negativo mostrado por la variable *dummy* Región 3, mostrada en la sexta columna, refleja la ausencia de demanda por crédito agropecuario, probablemente consecuencia de las sequías ocurridas en esa región justo antes de que la encuesta fuera tomada. La Región 1 correspondía a pequeños productores deprimidos de frijoles, maíz y tabaco de Orotina, Puriscal, San Mateo y Turrubares.

### 5. Uso de la técnica para predecir la probabilidad de acceso al crédito

El Cuadro 4, presentado en el anexo, reúne los valores obtenidos en la estimación de los coeficientes  $\beta$ , que indican la probabilidad de acceso ante uno u otro tipo de fuente de crédito, la probabilidad de no tener acceso a ninguna fuente de crédito y la probabilidad de que un productor agropecuario no necesite demandar crédito. Todas esas probabilidades se estiman según distintos niveles de las variables que caracterizan a los productores o firmas agropecuarias (mostradas en la columna de la izquierda en el Cuadro 4). Los resultados cuantitativos no son relevantes, en tanto se trata de una muestra de productores de 1987, lo que interesa es mostrar el uso de la técnica estadística en la predicción de las probabilidades de acceso al crédito. En 1987 un productor agropecuario mostraba, en promedio, las siguientes características:

1. **Riqueza:** cantidad de tierra que posee: 34,6 hectáreas.
2. **Tecnología:** uso de insumos: 3,4 insumos diferentes.
3. **Nivel de educación:** 3,0 años de escolaridad.
4. **Edad del jefe de familia o gerente de finca:** 52,7 años de edad.
5. **Tamaño de la familia:** 5,3 miembros mayores de 12 años de edad.
6. **Tiempo de ida y vuelta a la agencia bancaria más cercana:** 6,5 horas.
7. **Historia crediticia:** préstamos atrasados o en mora: 0,17 operaciones o préstamos.
8. **Valor de la producción:** 358.000,00 colones por año.<sup>12</sup>

Con respecto a la variable riqueza del productor, el Cuadro 4 predice para la muestra como un todo, una probabilidad de 9,2% de no tener acceso al crédito de ninguna fuente. La predicción de probabilidad de no

<sup>12</sup> Tipo de cambio de compra promedio para 1987: 62,40 colones/US\$, según Banco Central de Costa Rica.

ser demandante de crédito es de 27,4%, y se asocia con los productores más grandes, quienes poseen 78,7 hectáreas de tierra en promedio. En promedio, los productores tendrán una probabilidad de 15,4% de tener acceso a los mercados crediticios formales y una probabilidad de 16,6% de tener acceso a los mercados semiformales.<sup>13</sup> La probabilidad de tener un acceso limitado a las fuentes informales es de 3,5% y exclusivamente al crédito de amigos y parientes es de solo 3,3%.

La predicción de probabilidades de acceso a distintas fuentes de crédito agropecuario al variar la cantidad de tierra que posee el productor, manteniendo constante las características del productor, parece ser independiente de la cantidad de tierra, excepto para el acceso a los mercados informales de crédito, donde la probabilidad de acceso es 2,0%, menor para los grandes productores agropecuarios. Inesperadamente, conforme la propiedad de tierra aumenta, también aumenta la probabilidad de no tener acceso al crédito, según lo muestra el aumento de la probabilidad de no acceso de 7,8% a 11,6%. También aumenta la probabilidad de resultar no demandante de crédito agropecuario conforme la cantidad de tierra propiedad del productor aumenta. Ambos resultados parecen indicar que al aumentar la cantidad de tierra propiedad del productor, la demanda de crédito agropecuario se hace menos necesaria.

Conforme el nivel tecnológico de producción mejora, mediante el uso de insumos como maquinaria, fertilizantes, fungicidas y acceso a asistencia técnica, la probabilidad de no ser un demandante de crédito aumenta y se reduce la probabilidad de quedarse sin acceso desde 11,9% hasta 8,3%. Los productores que emplean mejores tecnologías de producción, según lo refleja el mayor nivel de uso de insumos, tienen una mayor probabilidad de lograr acceso al crédito de fuentes semiformales y formales: quienes utilizan cuatro tipos diferentes de insumo, muestran una probabilidad de 19,8% y 17,2% de alcanzar el acceso a fuentes semiformales y formales respectivamente, en tanto que los productores que utilizaron únicamente dos tipos diferentes de insumo resultaron con probabilidades de 10,6% y 11,5% únicamente.

---

13 Aunque el comentario se recoja en una nota al pie, es importante resaltar que esta técnica estadística indica que tener una probabilidad de 16,6% de tener acceso a las fuentes semiformales significa que la probabilidad de tener acceso a las fuentes formales es igual a cero, o sea, no se tienen las características necesarias para acceder a esos otros tipos de préstamos. También significa que se tienen las características necesarias para acceder a créditos de menor grado de formalidad, tales como las fuentes informales y el crédito de amigos y parientes.

En relación con los efectos del nivel de educación, el Cuadro 4 muestra que cuanto mayor nivel de educación tiene el productor, menor es la probabilidad de quedarse sin acceso al crédito, pues esta se reduce desde 10,3% entre los productores con 2 o menos años de escolaridad hasta 6,0% entre los productores con 7 o más años de escolaridad. Por el contrario, conforme el nivel de educación aumenta de 2 a 7 años de escolaridad, la probabilidad de ser un productor que no demanda crédito aumenta desde 23,2 hasta 34,4%.

Conforme aumenta la edad del productor, la probabilidad de no demandar crédito crece desde 19,4% para productores de 40 años de edad o menos, hasta 34,6% entre productores mayores de 70 años. La probabilidad de tener acceso a las fuentes formales se reduce conforme la edad del productor aumenta, al pasar de 31,1% a 5,0%, en tanto que la probabilidad de tener acceso a las fuentes semiformales aumenta al pasar de 14,9% a 19,3%. La probabilidad de acceso a las fuentes informales de crédito aumenta conforme aumenta la edad del productor agropecuario, reflejando el desarrollo de relaciones de largo plazo de conocimiento entre el productor y los prestamistas informales. El Cuadro 7 muestra que productores más jóvenes tienen una mayor probabilidad de acceso al crédito de amigos y parientes que los productores mayores, como reflejo de que es más probable que los productores jóvenes reciban el apoyo financiero de sus amigos y parientes en la etapa de establecimiento de sus actividades productivas propias.

Cuanto menor sea el número de miembros de la familia en edad para trabajar, mayor es la probabilidad de no ser demandantes de crédito y mayor es la probabilidad de no encontrar acceso a ninguna fuente crediticia. Por el contrario, cuanto mayor sea el tamaño de la familia, mayor es la probabilidad de lograr acceso a las fuentes formales de crédito: 11,2% entre familias de tres miembros y 19,1% entre familias de siete miembros. La probabilidad de acceso al sector semiformal parece no estar influido por la variable tamaño familiar.

Inesperadamente, la duración del viaje parece no afectar la probabilidad de no tener acceso, ya que dicha probabilidad permanece constante aun cuando el tiempo de ida y regreso se incremente. Este resultado podría demostrar el efecto de contar con una infraestructura desarrollada en Costa Rica y con una amplia cobertura de servicios financieros y bancarios. Además, la probabilidad de acceso a cualquier tipo de fuente de crédito se reduce conforme el productor agropecuario se localiza más alejado, pero el cambio es muy pequeño.

Con respecto al tamaño de los productores, medido por el valor anual de su producción, se observa que los productores de mayor tamaño tienen una probabilidad mayor de ser demandantes de crédito. Por otro lado, al aumentar el tamaño del productor agropecuario, el crédito de amigos y parientes es reemplazado por crédito de otras fuentes: informales, semiformales y formales, en ese orden. La probabilidad de acceso al crédito de amigos y parientes declina desde 7,5% hasta 0,2%, en tanto que la probabilidad de acceso a las otras fuentes crediticias aumenta. Los pequeños productores, cuya producción anual era menor de 100.000 colones y de solo 33.400 colones en promedio, mostraban un 19,2% de probabilidad de no tener acceso al crédito. Este porcentaje de probabilidad se reduce drásticamente conforme el valor anual de la producción aumenta. Efectivamente, para productores medianos, cuya producción anual oscilaba entre 100.000 y 500.000 colones, la probabilidad de no tener acceso a ninguna fuente de crédito cae a 11,9%. Para productores grandes, cuya producción excede los 500.000 colones anuales, la probabilidad de no tener acceso al crédito es de apenas 0,7%. Este es un resultado contundente.

Entre quienes obtuvieron crédito, los productores con préstamos en mora tienen una mayor probabilidad de acceso a las fuentes formales, 19,6% comparado a 14,6%, pero no así a las fuentes semiformales, como lo demuestra la comparación de 13,6% con 17,6%.

La probabilidad de recibir crédito proveniente de fuentes informales es de 17,0% en la Región 3. La probabilidad de acceso a las fuentes formales es mayor en la Región 1, con 22,4%, y la probabilidad de acceso a las fuentes semiformales es mayor en la Región 2 con 30,2%

## **6. Recomendaciones de diseño muestral**

En relación con el diseño muestral, la recomendación de mayor importancia concierne a la posibilidad de evitar el enfrentamiento con el problema de muestra truncada. Cuando se toma una muestra desde una población de productores, dos grupos principales se muestran: productores con préstamos y productores sin préstamos. Entre los productores sin préstamo, se incluyen tres distintas clasificaciones de productores: no demandantes de crédito, demandantes de crédito rechazados y demandantes potenciales de crédito que deciden no presentar ni formalizar solicitudes porque consideran que no son buenos sujetos de crédito. La recomendación aquí planteada aborda la necesidad de registrar la tasa de interés y el

monto del préstamo que potencialmente estaba dispuesto a solicitar este último grupo de productores agropecuarios, así como la tasa de interés y monto del préstamo que efectivamente solicitó el grupo de productores agropecuarios que resultó rechazado de las carteras de los intermediarios financieros. De hecho, estas dos variables se encuentran entre las más importantes variables de los mercados crediticios, pero mientras dichas variables sigan desconocidas, la capacidad del investigador para extraer conclusiones acerca de la oferta y la demanda de crédito se ve seriamente limitada.

Este problema podría resolverse ampliando el cuestionario con preguntas como:

*“para la solicitud de préstamo que le fue rechazada, cuál era el monto solicitado y la tasa de interés vigente para ese tipo de préstamo”<sup>14</sup>.*

También resulta muy importante plantear al productor agropecuario preguntas que permitan al investigador clasificar a los productores sin préstamos, bien como no demandantes de crédito o como demandantes potenciales que se excluyen a sí mismos de las carteras de los intermediarios financieros. Una vez realizada esta separación, a los demandantes potenciales autoexcluidos se les debería formular la siguiente pregunta:

*“si la tasa de interés al momento que usted pensó solicitar crédito hubiera sido de (...) por ciento, qué monto hubiera solicitado a ese intermediario financiero”,* para registrar las observaciones ocultas sobre tasa de interés y demanda deseada de crédito.

## **7. Conclusiones sobre el acceso al crédito agropecuario**

El uso de los modelos logísticos (*multinomial logit models*), basados en el agrupamiento de los productores en clases de acuerdo con su capacidad de alcanzar acceso a las distintas fuentes de crédito, en grado creciente de su nivel de formalismo o formalidad, hace posible analizar los determinantes de acceso al crédito y estimar la predicción de la probabilidad de acceso al crédito de un productor agropecuario promedio, conforme una variable explicativa seleccionada cambia mientras se mantienen constantes todas las demás. El análisis de la predicción de probabilidades de acceso, de acuerdo con las diferentes características del productor es una útil y formidable herramienta de política económica en el campo financiero y crediticio.

14 O bien: “para las solicitudes de préstamos que le fueron rechazadas, cuáles eran los montos solicitados y las tasas de interés vigentes para esos tipo de préstamos”.

De dicho análisis pueden extraerse las siguientes conclusiones. La dotación de recursos de tierra propiedad del productor es un determinante de gran importancia para tener una mayor probabilidad de acceso a fuentes más formales de crédito, tales como los beneficios de café, las cooperativas de crédito y los bancos. De hecho, la probabilidad de acceso a fuentes de mayor grado de formalidad aumenta conforme aumenta la cantidad de tierra propiedad del productor. Por lo tanto, un programa de mejora de los derechos de propiedad del recurso tierra tendrá posiblemente un impacto positivo en el grado de acceso al crédito de los productores.

Los productores con bajos niveles de educación y bajos niveles tecnológicos de producción tienen mayor probabilidad de no tener ningún tipo de acceso al crédito, sin importar el origen o fuente de los fondos. Sin embargo, entre aquellos productores agropecuarios que tienen préstamos aprobados, mayores niveles de educación no están necesariamente ligados a probabilidades de acceso mayores a ninguna de las diferentes fuentes de crédito. Entre ese grupo de productores, mayores niveles de uso de insumos sí están ligados a probabilidades de acceso mayores a fuentes de crédito de mayor grado de formalidad. Además, gracias al análisis efectuado con el Modelo Tobit, también se detectó que altos niveles educativos y de uso de insumos se han encuentran asociados con préstamos de mayor tamaño (Carranza, 2002).

Como se esperaba de la hipótesis del ciclo de vida del productor agropecuario, productores de mayor edad muestran una probabilidad menor de demandar crédito, aunque la probabilidad de acceso permanece constante conforme la edad del productor aumenta. Los productores más jóvenes muestran una probabilidad de acceso a las fuentes formales mayor que los productores de mayor edad, aunque estos últimos tienen una probabilidad mayor de acceso a las fuentes semiformales.

Las familias más grandes y numerosas, medido según el número de miembros de la familia en edad de trabajar (mayores de 12 años), tienen menos acceso al crédito y es menos probable que sean demandantes de préstamos. Sin embargo, entre aquellos productores que tienen préstamos aprobados, se puede confirmar que los productores de familias más grandes tienen una probabilidad creciente de tener acceso a las fuentes formales de crédito. Los productores agropecuarios que se encuentran mejor localizados (a menor distancia de las áreas poblacionales y de mejor acceso a la infraestructura y servicios bancarios), tienen mayores probabilidades de no ser demandantes de crédito que los productores de localizaciones

remotas. Resultó inesperado que, conforme el tiempo de ida y regreso a la oficina bancaria más cercana aumenta, la probabilidad de no tener acceso al crédito agropecuario permanece inalterada. La probabilidad de acceso a las fuentes semiformales se reduce conforme el productor se encuentra más alejado (la operación de las fuentes de crédito disponibles en esas instancias geográficas descansan más en el conocimiento personal del productor y en prácticas corrientes de monitoreo frecuente del productor, su actividad productiva y su comportamiento de pagos), pero aumenta la probabilidad de acceso a las fuentes formales de crédito. Algunos de los productores más grandes no se encuentran localizados cerca de las concentraciones poblacionales o pueblos, como sí ocurre con algunas actividades económicas de pequeños productores.

El valor anual de la producción tiene una influencia muy fuerte sobre la probabilidad de acceso a los préstamos agropecuarios. Dicha probabilidad aumenta a casi el 100% para los grandes productores. Conforme el tamaño del productor aumenta, los recursos obtenidos de los amigos y parientes son sustituidos por recursos obtenidos de fuentes informales primeramente, y luego de fuentes semiformales y formales de préstamos.

La presencia de préstamos con atrasos y moratorias en la historia crediticia del productor agropecuario reduce la probabilidad de acceso al crédito en general, pero, al mismo tiempo, incrementa la probabilidad de no ser demandante de crédito. Entre los productores agropecuarios que han recibido crédito, aquellos con préstamos atrasados y en mora tienen una probabilidad mayor de acceso a las fuentes formales de crédito, pero no a las fuentes semiformales. Este resultado puede reflejar que los bancos estatales, contrario al comportamiento y desempeño típico de los bancos comerciales privados, son más complacientes con los malos sujetos de crédito, no así los intermediarios semiformales.

## **Bibliografía**

- Carranza, Carlos F. y Rafael Díaz P. 2005. “Mercados financieros en las cadenas agropecuarias: una aproximación conceptual”. Revista **ABRA**, N.º 33. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Costa Rica.
- Carranza, Carlos F. 2002. “Aplicación del modelo Tobit a la estimación de la oferta de crédito agropecuario en Costa Rica”. *Revista Economía y Sociedad*, N.º 19, mayo-agosto. Escuela de Economía, Universidad Nacional de Costa Rica.
- Carranza, Carlos F. 2001. “Crédito Agropecuario y Sostenibilidad de la Agricultura”. *Revista Economía y Sociedad*, N.º 16, mayo-agosto. Escuela de Economía, Universidad Nacional de Costa Rica.
- Carranza, Carlos F.. 1995. *Farm borrowers in Costa Rica*. Tesis de Maestría. The Ohio State University. USA.
- Gereffi, Gary y Miguel Korzeniewicz. 1994. *Commodity Chains and Global Capitalism*. Editado por Gary Gereffi y Miguel Korzeniewicz.
- González Vega, Claudio, Marco A. González Garita y Ronulfo Jiménez. 1984. *Cuánto cuesta un préstamo agropecuario? Características de la oferta de crédito y costos de endeudamiento en Costa Rica*. San José: Academia de Centroamérica.

González Vega, Claudio, 1993. “Lecciones en el financiamiento de la microempresa rural”, en Claudio GonzálezVega, Ronulfo Jiménez y Rodolfo Quirós (eds). *Financiamiento de la microempresa rural: FINCA-Costa Rica*. San José. The Ohio State University y Academia de Centroamérica.

Maddala, G.S., 1983. *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*. Cambridge. Cambridge University Press.

Maddala, G.S. y Robert P. Trost. 1982. “On measuring discrimination on loan markets”. *Housing Finance Review*. 1. (abril), 245-268.

McCullag, Peter y J.A. Nelder, 1989. *Generalized linear models*. Londres y New York. Chapman and Hall.

Pelupessy, Wim. 1999. *From Dependency to the Global Commodity Chain Approach in Latin America*. Development Research Institute. Tilburg University, The Netherlands.

Vogel, Robert C. y Paul Burkett. 1986. “Mobilizing small-scale savings: approaches, costs and benefits”. *Industry and Finance Series*. Volume 15, World Bank. Washington D. C.

[www.grameen-info.org](http://www.grameen-info.org)

**ANEXO**
**Cuadro 4. Predicción de las probabilidades de acceso al crédito agropecuario, por tipo de fuente y característica del productor.**

VARIABLE	TIPO DE FUENTE					
	Sin acceso	Amigos y parientes	Informales	Semiformales	Formales	No demandan crédito
<b>NIVEL DE RIQUEZA</b>						
1.9 hectáreas	7,8	3,3	5,3	16,1	15,8	23,6
6.6 hectáreas	8,0	3,3	5,0	16,2	15,7	23,9
78.7 hectáreas	11,6	3,3	2,0	17,4	14,7	27,4
Total muestra	9,2	3,3	3,5	16,6	15,4	25,2
<b>NIVEL TECNOLÓGICO</b>						
2 insumos	11,9	4,1	4,4	10,6	11,5	23,8
3 insumos	9,9	3,5	3,8	14,6	14,1	24,8
4 insumos	8,3	3,0	3,2	19,8	17,2	25,7
Total muestra	9,2	3,3	3,5	16,6	15,4	25,2
<b>NIVEL EDUCATIVO</b>						
2 años	10,3	3,0	2,7	18,0	18,3	23,2
3 años	9,2	3,3	3,5	16,6	15,3	25,2
4 años	8,3	3,6	4,6	15,3	12,7	27,4
5 años	7,4	3,9	5,9	14,1	10,5	29,6
6 años	6,7	4,3	7,5	13,0	8,7	32,0
7 años	6,0	4,7	9,5	11,9	7,1	34,4
Total muestra	9,2	3,3	3,5	16,6	15,4	25,2
<b>EDAD</b>						
40 años	9,1	4,1	2,8	14,9	31,1	19,4
50 años	9,2	3,4	3,3	16,2	18,1	23,9
60 años	9,3	2,9	4,1	17,8	9,7	28,9
70 años	9,5	2,4	4,9	19,3	5,0	34,6
Total muestra	9,2	3,3	3,5	16,6	15,4	25,2
<b>NÚMERO FAMILIARES</b>						
3 miembros	11,7	3,1	3,5	17,3	11,2	30,2
4 miembros	10,6	3,2	3,5	17,0	12,8	28,0
5 miembros	9,5	3,3	3,5	16,7	14,7	25,8
6 miembros	8,6	3,3	3,6	16,4	16,8	23,8
7 miembros	7,8	3,4	3,6	16,1	19,1	21,9
Total muestra	9,2	3,3	3,5	16,6	15,4	25,2
<b>HORAS DE VIAJE AL BANCO</b>						
2 horas	9,2	3,4	3,7	18,9	14,9	24,6
4 horas	9,2	3,4	3,6	17,8	15,1	24,9
6 horas	9,2	3,3	3,5	16,8	15,3	25,1
8 horas	9,3	3,2	3,5	16,0	15,5	25,4
10 horas	9,3	3,2	3,4	15,2	15,7	25,6
Total muestra	9,2	3,3	3,5	16,6	15,4	25,2
<b>PRODUCCIÓN ANUAL</b>						
€ 33.400	19,2	7,5	3,0	14,9	14,5	29,7
€ 250.300	11,9	4,3	3,3	16,0	15,1	26,6
€1.425.900	0,7	0,2	5,9	23,4	18,3	13,7
Total muestra	9,2	3,3	3,5	16,6	15,4	25,2
<b>HISTORIA CREDITICIA</b>						
Con moratorias	14,1	5,7	3,1	13,9	19,6	15,1
Sin moratorias	8,5	2,9	3,6	17,2	14,6	27,7
Total muestra	9,2	3,3	3,5	16,6	15,4	25,2
<b>REGIÓN</b>						
Región 1	5,7	0,3	n.c.	14,7	22,4	23,3
Región 2	1,7	0,0	n.c.	30,2	4,7	32,3
Región 3	11,0	2,5	17,0	9,8	14,0	10,9
Total muestra	9,2	3,3	3,5	16,6	15,4	25,2

Fuente: Cálculos del autor basados en estimaciones de modelos logísticos.  
 Notas: 1) las anteriores probabilidades no suman a 100 porque provienen de distintas estimaciones y no tenían restricciones en ese sentido, 2) n.c.: no hubo convergencia en las estimaciones aún después de 1 000 iteraciones efectuadas, debido a que el número de observaciones muestrales en esas categorías fueron únicamente dos.