

## CRÉDITO AGROPECUARIO Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA

**Carlos Francisco Carranza**

Centro Internacional de Política Económica, CINPE

---

### INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo es proveer un marco teórico para la demanda crediticia y uso del crédito por agentes económicos bajo la denominación y conceptualización de hogares finca o productores agropecuarios.

Un enfoque de demanda es seleccionado para identificar la función de demanda de crédito del agricultor, suponiendo un comportamiento de maximización de la utilidad, en lugar de un enfoque basado en consideraciones sobre el prestamista o de oferta de fondos, a saber, costos, riesgos y rendimientos. Estas consideraciones del prestamista obviamente deben ser incorporadas en el análisis, puesto que el acceso observado al crédito es el resultado tanto de consideraciones de demanda como de consideraciones de oferta.

De varias formas, los tópicos cubiertos en este artículo emergen del modelo básico de dos períodos de Fisher,<sup>1</sup> con sus bien conocidas relaciones entre precios y producción, acervos fijos de factores productivos, oportunidades de inversión, mercados eficientes de capital y tasas inter-temporales de preferencias. Este modelo explica satisfactoriamente el problema de toma de decisiones que enfrenta el agricultor, un agente económico que es al mismo tiempo productor y consumidor. El modelo aplica también a la toma de decisiones de otras unidades económicas como la pequeña y mediana empresa.

Las primeras tres secciones de este artículo discuten aspectos de demanda. La primera sección presenta el modelo simple de Fisher, mostrando el papel desempeñado por el crédito sobre el flujo de

fondos del agricultor y sus decisiones sobre consumo, ahorro, inversión y producción.

La segunda sección discute las características de los modelos de maximización inter-temporal de la utilidad del agricultor. Se discute la forma en que el agricultor hace cuatro decisiones simultáneamente: la elección entre consumo y ahorro, la elección entre trabajo y descanso, la elección de una canasta de bienes generadores de ingreso y la elección de un conjunto de fuentes de liquidez para financiar su flujo de caja asociado con consumo y/o producción. De acuerdo con estos modelos, el agricultor optimiza los niveles de consumo presente, consumo futuro y descanso, sujeto a una restricción de fuentes de ingreso y una restricción de disponibilidad de tiempo laboral. En este contexto, diferentes características de los mercados de trabajo y de crédito pueden ser incorporadas en el proceso de toma de decisiones del agricultor. Los determinantes teóricos de la demanda de crédito agrícola son derivados de estos modelos.

Dado su acervo inicial de factores de producción, el agricultor debe decidir cuanto dedica a su consumo presente y cuando dedica a inversión y producción. El agricultor podría decidir ahorrar o pedir crédito, como resultado de la interacción entre la tasa marginal de rendimiento de su propia actividad productiva, su preferencia inter-temporal entre consumo presente y consumo futuro, y la tasa de interés a la cual puede contratar el crédito. La falta de sincronización de los momentos en los cuales recibe los ingresos generados por su producción y aquellos en los cuales debe realizar el consumo de bienes y servicios, influye también la decisión de ahorrar o de solicitar crédito.

---

<sup>1</sup> Fisher, 1930.

El agricultor utiliza sus ingresos derivados de su propia actividad de producción y obtenidos mediante crédito para financiar sus actividades de consumo, de inversión y producción, e igualmente para aumentar sus ahorros. De esta forma, los préstamos obtenidos representan la facultad de ampliar sus posibilidades de consumo e inversión en el presente a la vez que significa simultáneamente el compromiso legal y social de pagar el préstamo, sus gastos legales e intereses, gravar parte o todos sus bienes como garantía y otras circunstancias que se explicarán posteriormente.

La tercera sección examina las variables explicativas de la demanda de crédito agrícola y los signos esperados de sus coeficientes, obtenidos mediante la maximización de una Función de Lagrange usando la Regla de Cramer.

La cuarta sección de este artículo examina aspectos relacionados con la oferta de crédito agrícola, especialmente el papel de la asimetría de la

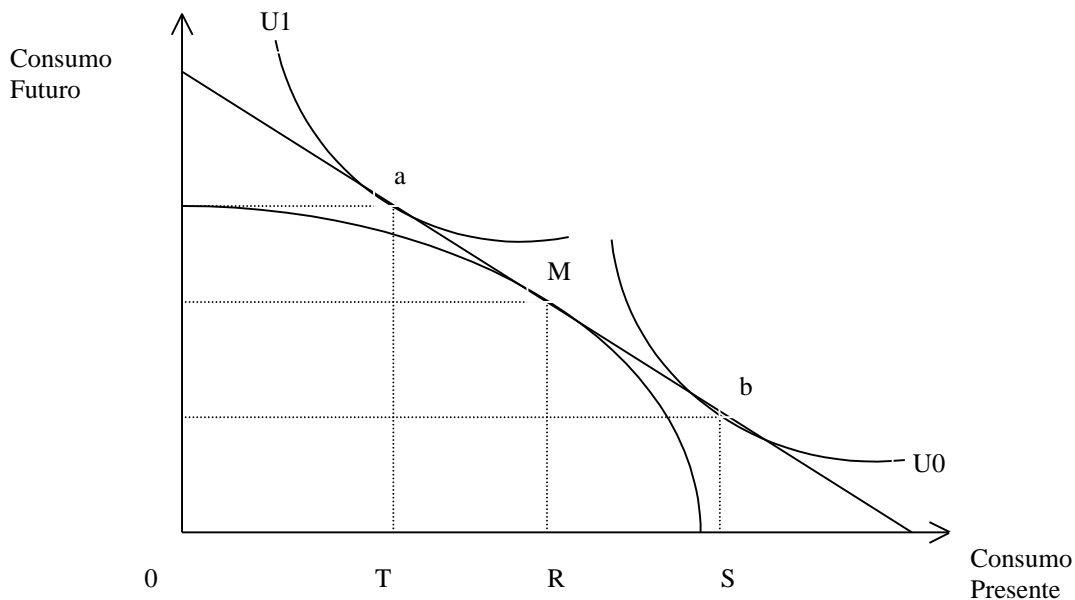
información sobre el problema de agencia y los costos de transacción del prestamista.

La quinta sección discute elementos de transacciones del mercado de crédito agrícola, de acceso a crédito y de racionamiento de crédito.

### 1. EL MODELO DE FISHER DE DOS PERÍODOS

El agricultor enfrenta el problema de decisiones económicas dadas sus condiciones iniciales en cuanto a tierra, calidad del suelo, experiencia en producción, nivel de educación, tecnología, capital en general, disponibilidad de tiempo laboral, precios de insumos y productos finales y conjunto de posibilidades de producción, representados por la frontera  $\psi$  en la Figura 1. Esta frontera es una función monótona, dos veces diferenciable y estrictamente convexa, cuya primera derivada representa la tasa marginal de transformación (TMT), dada por la tasa interna de rendimiento ( $\rho$ ) que el agricultor puede obtener en su propia actividad productiva.

**Figura 1**  
**Modelo de Fisher de dos períodos.**



Dos agricultores distintos con distintos conjuntos de preferencias e idéntico conjunto de posibilidades de producción se enfrentan a una tasa de interés única en el mercado para préstamos.

El agricultor tiene un conjunto de preferencias entre consumo presente y consumo futuro, cuyos niveles de utilidad se muestran con las curvas de utilidad  $U_0$  y  $U_1$ . El conjunto de preferencias es una

función de utilidad monótona, dos veces diferenciable y estrictamente cóncava. La pendiente de la curva de indiferencia constituye la tasa marginal de sustitución (*TMS*) que representa la preferencia inter-temporal  $k$  entre consumo presente y consumo futuro.

La función objetivo del agricultor es invertir, producir, ahorrar y consumir en tal forma que maximice la utilidad total derivada tanto de su consumo presente como de su consumo futuro. Asumir que los mercados financieros son eficientes, o que existe una tasa única (activa igual a pasiva) en el mercado, permite invocar el teorema de separabilidad de Fisher,<sup>2</sup> y encontrar fácilmente una solución al problema de optimización. Sin embargo, en la mayoría de los mercados financieros de los países en desarrollo el supuesto de una tasa exógena de interés no es realista. Elementos tales como la presencia de riesgo (Barry, 1984; Barry y Baker, 1984; Sonka y Patrick, 1984), de información asimétrica y costos de agencia (Jensen y Meckling, 1986; Stiglitz y Weiss, 1981) y de costos de transacción (González-Vega y González-Garita, 1984) obscurecen el proceso de toma de decisiones que enfrentan los prestamistas e induce a la conformación de una variedad de tasas de interés en el mercado de préstamos en vez de una tasa única.

La determinación del precio de un préstamo, en el tanto éste sea un contrato cuyas características dependen tanto de peculiaridades del solicitante como del prestamista, debe reflejar diferentes tasas de interés, propios de un proceso endógeno de negociación de términos (Adams, 1992). Sin embargo, en aras de la simplicidad de exposición, consideraremos momentáneamente la existencia de una tasa única de interés ( $r$ ) en el mercado, a la cual se enfrentan tanto ahorrantes como prestatarios. Esta suposición nos permite invocar dos importantes características de los mercados de capital eficientes.

Primera, el teorema de separabilidad significa que por un lado las decisiones de producción e inversión, y por otro las decisiones de consumo y ahorro pueden ser efectuadas independientemente, sin importar las preferencias inter-temporales del

<sup>2</sup> El agricultor enfrenta un mercado de préstamos donde puede prestar o pedir prestado tanto como quiera a una tasa de préstamo exógenamente fijada. Fisher (1930). Ibid. En esas condiciones todos tienen acceso al crédito.

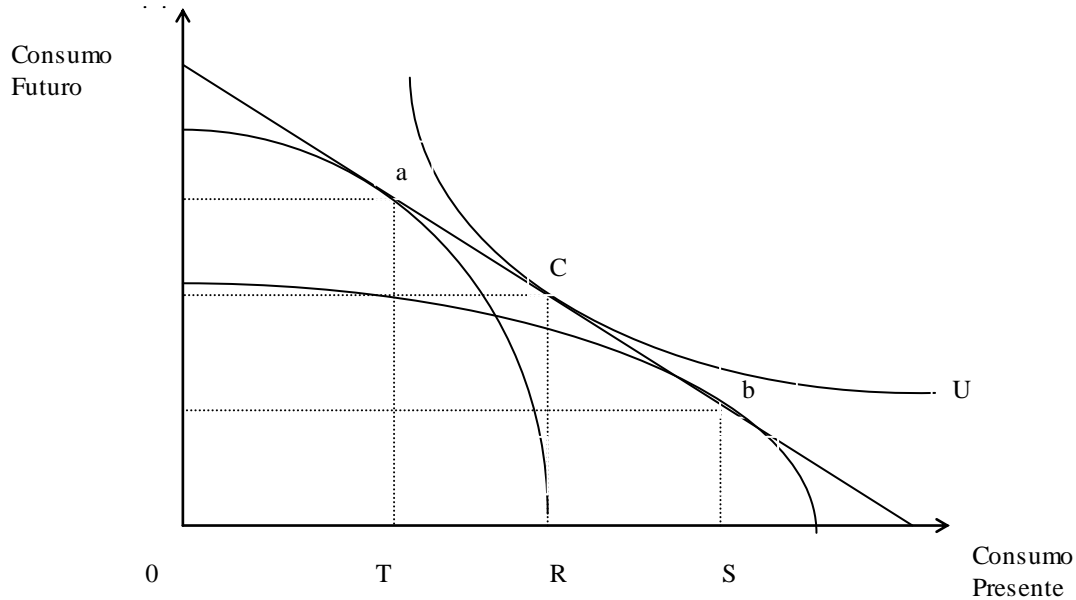
agricultor. En términos de la Figura 1, los dos agricultores cuyos conjuntos de preferencias se determina por  $U_0$  y  $U_1$ , enfrentando una única tasa de interés en el mercado y teniendo un conjunto idéntico de oportunidades de producción, coincidirán en la elección de *producción* que realizan: ambos elegirán producir en el punto  $M$ , ya que en este punto ambos maximizan su nivel de riqueza, aunque pueda resultar en diferentes conjuntos de consumo presente y consumo futuro para cada uno de los agricultores, derivados de los diferentes puntos de tangencia de sus respectivas curvas de indiferencia  $U_0$  y  $U_1$  con la tasa de interés de mercado respectivamente, puntos  $a$  y  $b$ . Segunda y probablemente más importante para los propósitos de este artículo, enfrentados con una única tasa de interés, algunos agricultores gastones escogerán probablemente pedir prestado una cantidad igual a  $RS$  y alcanzar un nivel de consumo presente igual a  $OS$ , mientras que otros agricultores austeros escogerán no pedir prestado, sino más bien, ahorrar la cantidad  $TR$ , consumir únicamente  $OT$  en el presente y ofrecer sus recursos excedentes a través de los intermediarios financieros.

Aun cuando el patrón de consumo de los agricultores muestra una tendencia estable a través del tiempo, su ingreso no. El ingreso de los agricultores es generalmente menor que sus necesidades y prácticas de consumo durante las etapas iniciales y las etapas finales de su vida productiva. Durante esas etapas el agricultor muestra una mayor inclinación a demandar crédito para sincronizar sus necesidades de consumo con la periodicidad de sus ingresos. En las etapas intermedias de la vida productiva del agricultor, los ingresos generados son usualmente mayores que las necesidades de consumo, de manera que tiene capacidad de ahorrar. A lo largo de esas etapas intermedias requiere menos fondos adicionales y no demanda crédito (Modigliani, 1980).

De igual forma en la Figura 2, ahora dos agricultores distintos con idéntico conjunto de preferencias  $U$  pero diferentes conjuntos de oportunidades de producción representados por las curvas de transformación  $\psi_1$  y  $\psi_2$ , enfrentando una tasa de interés única en el mercado para préstamos, resolverían su problema de maximización del bienestar del mismo modo, coincidiendo en la elección de consumo en el punto  $C$ , pero arribarían a diferentes decisiones en materia de ahorro y

crédito. En tanto que uno demanda un crédito por un monto igual a  $TR$  otro ahorra una cantidad igual a  $RS$ .

**Figura 2**  
**Modelo de Fisher de dos períodos**

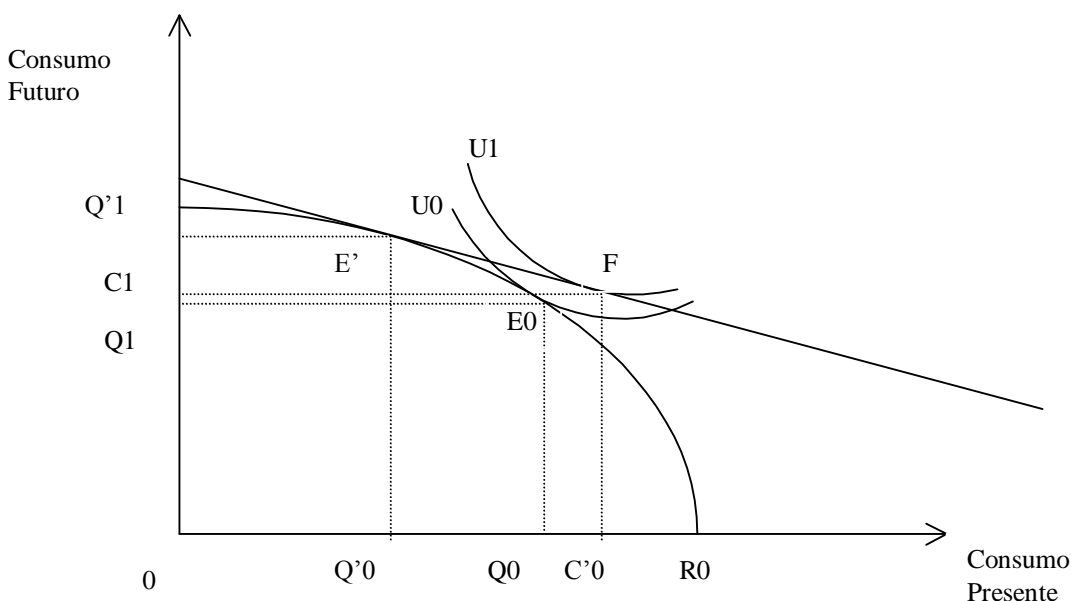


Estas consideraciones mostrarán su valor al hacer contrastaciones empíricas del comportamiento crediticio de los agricultores. El problema de optimización que enfrenta el agricultor será discutido en términos algebraicos en la siguiente sección, siguiendo la versión de Iqbal (1981,1986) del modelo de Fisher de dos períodos. Por el momento, continuaremos profundizando con el análisis gráfico.

La Figura 3 muestra que si el agricultor inicia con una dotación inicial de recursos o de riqueza igual a  $R_0$  y no tiene acceso al mercado crediticio, esto es,

debe autofinanciar tanto su actividad de consumo como sus actividades agrícolas, deberá decidir que tanto de  $R_0$  dedica al consumo del presente  $C_0$  y que tanto podrá invertir en su actividad productiva. La elección óptima la alcanza en el punto  $E_0$ , donde la  $TMT=TMS$ . En ese punto el consumo del presente es igual a la cantidad  $OQ_0$  y la inversión es igual a la cantidad  $I_0 = Q_0R_0$  que saca de sus propios recursos. En esta situación el máximo nivel de bienestar que puede alcanzar está denotado por la curva de indiferencia  $U_0$ .

Figura 3  
Modelo de Fisher de dos períodos



Sin embargo, si el agricultor tuviera acceso a crédito a una tasa de interés  $r_0 < TMT$ , podría demandar un préstamo por un monto igual a  $Q_0^1 C_0^1$  que podría utilizar para incrementar su consumo presente en el monto  $Q_0 C_0^1$  y su nivel de inversión en el monto  $Q_0^1 Q_0$ .<sup>3</sup> En esta nueva situación la elección óptima se alcanza en el nivel de producción agrícola denotado por  $E^1$  y en el nivel de consumo denotado por  $F$  donde se da la tangencia de  $1 + r_0$  con la curva de indiferencia  $U_1 > U_0$  donde el nivel de bienestar es mayor que en la situación sin acceso al crédito. En la nueva situación  $TMT = 1 + r_0 = TMS$ .

Obviamente el préstamo deberá ser repagado en períodos posteriores y va a requerir una cantidad de recursos igual a  $(1 + r_0) \times Q_0^1 C_0^1$ , igual a la distancia  $Q_1 Q_1^1$  medida sobre el eje vertical, que debe ser deducida de los fondos totales disponibles en el futuro. La Figura 3 ha sido elaborada suponiendo que

tanto el consumo presente como el consumo futuro son bienes normales.

Las variables independientes o explicativas de la función de demanda de crédito agropecuario están definitivamente relacionadas con las oportunidades de inversión y producción del agricultor, denotadas por las curvas de transformación  $\psi_1$  y  $\psi_2$  en la Figura 3. Esas oportunidades de inversión y producción dependen de factores tales como el conocimiento y acceso a tecnologías, características climáticas y de suelos, cantidad y calidad de la dotación inicial de factores productivos como cantidad y localización de la tierra y tenencia de activos físicos productivos, así como de otras características como experiencia productiva y nivel educativo del agricultor, tamaño de la familia, tenencia de activos financieros y precios de los insumos y de los productos agropecuarios.

Por otro lado la función de demanda de crédito agropecuario está también definitivamente relacionada con el conjunto de preferencias entre consumo presente y consumo futuro, denotadas por las curvas de indiferencia  $U_0$  y  $U_1$  en la Figura 3. Esta muestra básicamente el *trade-off*, sacrificio o intercambio de uno en términos del otro.

<sup>3</sup> Un análisis idéntico puede realizarse para un pequeño o mediano empresario no agropecuario.

El costo de oportunidad del ocio o descanso, medido mediante la combinación de la tasa de salario y la tasa marginal de rendimiento del agricultor en su actividad productiva, es también relevante en la determinación de la cantidad de tiempo que se dedica efectivamente a las actividades productivas. La relación entre la tasa de salario y la tasa marginal de rendimiento del agricultor en su actividad agrícola determina que tanto de su disponibilidad de tiempo laboral es dedicado a su propia finca y que tanto es ofrecido como mano de obra a otros productores de la zona.

Finalmente, los mercados financieros influyen la cantidad demandada de crédito por el efecto que sobre ésta ocasiona el costo del crédito. Dada una tasa de interés  $r$ , a mayor preferencia  $k$  por el consumo presente, mayor la demanda por crédito. Asimismo, a mayor tasa de rendimiento  $p$  en la actividad productiva del agricultor, mayor la demanda de crédito. En términos de la Figura 3, el agricultor demandaría un préstamo de tamaño igual a  $Q_0^1 C_0^1$  que usaría para incrementar inversión en un monto igual a  $Q_0^1 Q_0$  y para incrementar consumo en un monto igual a  $Q_0 C_0^1$ .

## 2. REPRESENTACIÓN ALGEBRAICA DE LA MODELACIÓN DEL PRODUCTOR AGROPECUARIO

La literatura acerca de modelos de comportamiento del agricultor es bastante extensa. “Un enfoque convencional al análisis teórico del comportamiento del agricultor es maximizar la utilidad proveniente del consumo de un conjunto de bienes y ocio, sujeta a un conjunto de restricciones tecnológicas, de disponibilidad de ingreso y de disponibilidad de tiempo laboral. Mediante la aplicación de la teoría tradicional del consumidor las condiciones de primero y segundo orden son obtenidas y el análisis de estática

comparativa puede ser efectuado, manejando los valores de los parámetros del mercado de trabajo, del mercado de productos agrícolas y del mercado de bienes de consumo” (Barnun y Squire, 1979).

El agricultor debe enfrentar y solucionar cuatro decisiones simultáneas (Vogel y Burkett, 1993):

- la elección entre consumo y ahorro,
- la elección entre trabajar y descansar,
- la escogencia de un conjunto de activos generadores de ingreso (selección de activos), y
- la elección de un conjunto de fuentes de liquidez para hacer frente o financiar los flujos de caja necesarios para consumir y/o producir (manejo de efectivo)

Aunque el acceso al crédito es la variable de interés en este artículo, el modelo presentado por Vogel y Burkett no incorpora explícitamente la presencia de préstamos.<sup>4</sup>

*“El agricultor se encuentra restringido a la dotación inicial de riqueza real  $\Omega$  que distribuye, sin costo alguno, entre cuatro diferentes tipos de activo al inicio de su vida productiva. Estos activos son capital productivo  $K$ , efectivo  $M$ , activos de cobertura o protección ante el riesgo inflacionario<sup>5</sup>  $H$  y activos financieros  $A$ . El agricultor debe mantener saldos de efectivo, así como convertir activos de cobertura inflacionaria y activos financieros a efectivo, a fin de pagar el costo de sus operaciones productivas y comprar activos productivos” (Vogel y Burkett, 1993).*

<sup>4</sup> Sin embargo, los autores asumen que no existe acceso al crédito únicamente por razones de simplicidad del análisis.

<sup>5</sup> La expresión en itálica corresponde a la conceptualización del autor del término *hedge assets* del idioma inglés. El productor adquiere este tipo de bienes con la expectativa de que su precio aumente a la tasa de inflación. No lo hace con fines productivos ni especulativos.

El objetivo del agricultor podría ser maximizar una función de ingreso neto  $\Pi$ :

$$(1) \quad \Pi = r(K)K + (d - \pi)A - \frac{\pi}{2}(M^2 \div gK) + (h - \pi) \times [H(M \div gK) + \frac{1}{2}(H^2 \div gK)] \\ - \frac{1}{2}(d - \pi) \times (W_A^2 \div gK) - C_A(W_A) - C_H(H) - gK$$

sujeto a una restricción de costos operativos, a una restricción de tenencia de activos financieros y a la dotación inicial de riqueza:

$$(2) \quad gK = M + H + W_A$$

$$(3) \quad A \geq W_a$$

$$(4) \quad W = K + A + H + M$$

donde:

- $r(K)$ : rendimiento real obtenido de los activos productivos, recuperado únicamente al final del período de producción,  $r'(K) \leq 0$ ,
- $(d - \pi)$ : rendimiento real obtenido de los activos financieros,
- $(h - \pi)$ : rendimiento real obtenido de los activos de cobertura inflacionaria,
- $W_A$ : activos financieros cambiados a efectivo,
- $W_H$ : activos de cobertura inflacionaria cambiados a efectivo,

- $C_A(W_A)$ : costos de transacción en los que incurre el agricultor al cambiar  $W_A$  activos financieros a efectivo,
- $C_H(H)$ : costos de transacción en los que incurre el agricultor al cambiar  $W_H$  activos de cobertura inflacionaria a efectivo,
- $d$ : rendimiento nominal generado por los activos financieros,
- $h$ : rendimiento nominal generado por los activos de cobertura inflacionaria,
- $\pi$  tasa de inflación,
- $\frac{\pi}{2}(M^2 \div gK)$ : rendimiento generado por las tenencias de dinero  $M$ ,
- $(h - \pi)[H(M \div gK)] + \frac{1}{2}(H^2 \div gK)$ : rendimiento generado por los activos de cobertura inflacionaria  $H$ ,
- $\frac{1}{2}(d - \pi)(W_A^2 \div gK)$ : intereses que no se reciben al convertir activos financieros en efectivo (Vogel y Burkett, 1993).

El nivel óptimo de tenencia de cada clase de activo depende de su respectivo rendimiento y liquidez (costos de transacción asociados con el cambio). Aunque la determinación de esos niveles óptimos no se determina en este artículo, los mismos pueden derivarse a partir de las condiciones de primer orden de la función Lagrange del problema aquí presentado.

Este enfoque es particularmente relevante para mostrar los beneficios de la liberalización financiera (es decir, el aumento de rendimiento de los activos financieros y menores costos de transacción al realizar conversiones o intercambios de activos a efectivo), ya que dan lugar a:

- el desplazamiento de los activos de cobertura inflacionaria y el efectivo por parte de los activos financieros como

alternativas o fuentes para hacer frente a los desembolsos necesarios según el flujo de caja,

- el desplazamiento de los activos de cobertura inflacionaria por parte de los depósitos bancarios como alternativas de activo generador de ingreso (esto cuando depósitos de riesgo y rendimiento razonable se encuentran a disposición del agricultor)

Un análisis complementario de las decisiones que enfrenta el agricultor se logra con el uso de un modelo de períodos múltiples donde se captura la elección inter-temporal entre consumo presente y consumo futuro, incorpora el uso de préstamos o endeudamiento y su correspondiente flujo de pagos o devolución, incorpora el efecto de los ingresos obtenidos por prestación de servicios como

asalariado fuera de la finca y los efectos del cambio tecnológico (Iqbal, 1981, 1986).

Iqbal introduce los efectos del crédito a los modelos del comportamiento del agricultor, presentando algunas características teóricas interesantes.

El conjunto de oportunidades de producción del agricultor es presentado de la siguiente forma:

- Las oportunidades al interior de la finca se modelan mediante una función tradicional de producción de dos insumos: capital, el cual incluye tierra y otros activos productivos, y mano de obra aplicada a labores en la finca,
- Las oportunidades fuera de la finca se modelan mediante el efecto que la tasa de salarios tiene sobre la función de oferta de trabajo en actividades fuera de la finca. De esta forma, los cambios en la tasa de salario que puedan recibir los agricultores en actividades laborales fuera de la finca tienen efectos sobre las decisiones de inversión y producción en la finca propia, así como sobre las decisiones sobre préstamos y ahorro.

En algunos países y para ciertos agricultores, la disponibilidad de crédito es crucial para adoptar nuevas tecnologías. Si preveen que el uso de éstas aumentará sus ingresos futuros netos estarán más dispuestos a solicitar y formalizar créditos (Feder, Just y Zilberman, 1982). Este efecto es modelado con la introducción del parámetro  $\alpha$  mediante el cual se pueden recoger los avances o mejoras en el conjunto de oportunidades de inversión y producción del agricultor. Estas mejoras corresponden con un desplazamiento hacia fuera de la función de producción, en forma similar a un cambio tecnológico neutral a la Hicks.

La variable dependiente, el financiamiento efectivo de la actividad productiva, es definido en un sentido amplio, incluyendo no sólo préstamos de fuentes formales e informales, sino también cambios en las tenencias de activos financieros y de activos de seguridad.

La suposición de una tasa de interés exógena, apropiada para aplicar el teorema de la separabilidad, no es realista en los mercados financieros rurales de los países en desarrollo. La tasa de interés cobrada a los agricultores varía tanto por características propias del agricultor tales como

nivel de riqueza, educación, localización geográfica de la finca o tamaño de la familia, como por factores que reflejan el nivel de riesgo de no-pago y problemas de disponibilidad de información sobre el agricultor, así como, finalmente por el tamaño mismo del préstamo en cuestión. Iqbal introduce una tasa de interés endógena, haciéndola función del monto del préstamo.

Se supone que al agricultor le interesa maximizar una función de utilidad simple de dos períodos. Para efectos de análisis esta función es monótona, dos veces diferenciable y estrictamente cóncava:

$$(5) \quad U = U(C_1, C_2, D_1, D_2)$$

donde  $C$  representa consumo,  $D$  representa descanso u ocio y  $1$  y  $2$  se refieren al período presente y futuro respectivamente.

El período de vida en el modelo consta de dos períodos. Al inicio del primer período el agricultor posee una dotación determinada de riqueza real  $\Omega$  e incorpora un cambio en su posición financiera  $B$  al demandar y formalizar un préstamo antes de que inicie el ciclo productivo en su respectiva actividad. A través del ciclo productivo la producción se realiza y es vendida al final del período. De los ingresos recibidos por la venta, el agricultor debe pagar el préstamo y los correspondientes cargos por interés. Ambas sumas corresponden al monto de  $B \times (1 + i)$ . Al inicio del segundo período, aquella parte no consumida ni retornada al prestatario por concepto de préstamo, podría aplicarse a una ampliación del capital productivo disponible  $K$  al inicio del período 2,  $K_2 = K_1 + I_1$ .

El conjunto de oportunidades de producción del agricultor es modelado mediante una función de producción, monótona, dos veces diferenciable y estrictamente convexa

$\psi = \psi(K_1, T_1)$ , donde  $K_1$  representa la dotación de capital productivo al inicio del primer período y  $T_1$  representa la cantidad de mano de obra, familiar más contratada a terceros, aplicada al proceso productivo dentro de la finca.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Esto es más que meramente una oportunidad productiva aunque el proceso de acumulación de capital no es el enfoque explícito. El productor agropecuario utiliza una dotación existente de capital y requiere fondos para la



En el primer período el productor agropecuario se encuentra sujeto a una restricción de ingresos y a una restricción de disponibilidad de tiempo laboral:

$$(6) \quad p_1 \times \psi(K_1, T_1) + w_1 L_1 + B = C_1 + I_1$$

$$(7) \quad L_1 = \tau - D_1 - T_1$$

donde  $p_1 \times \psi(K_1, T_1)$  corresponde a los ingresos generados en la finca a raíz de la actividad productiva del agricultor y  $w_1 L_1$  corresponde a los ingresos obtenidos por prestación de labores fuera de la finca. Las variables para el primer período son:

- $p$  = precio final del producto agropecuario al final del período  $I$ ,
- $w$  = tasa de salario vigente durante el período  $I$ ,
- $L$  = oferta neta de tiempo laboral fuera de la finca propia durante el período  $I$ ,
- $B$  = cambio neto en la posición financiera del agricultor, resultado de sus operaciones de préstamo, de ahorro y de acumulación o liquidación de activos. Cualquiera que sea el monto del préstamo, este se realiza al inicio del período  $I$ ,
- $I_1$  = inversión realizada en la finca, tal que,  
 $K_2 = K_1 + I_1$ ,
- $\tau$  = disponibilidad total de tiempo laboral.

En el segundo período el agricultor continúa sujeto a otra restricción de ingresos y a otra restricción de disponibilidad de tiempo laboral. En el segundo período los fondos del préstamo más los cargos por intereses deben ser devueltos.<sup>7</sup>

$$(8) \quad p_2 \times \alpha \times \psi(K_2, T_2) + w_2 L_2 = C_2 + [1 + i(B)]$$

$$(9) \quad L_2 = \tau - D_2 - T_2$$

---

adquisición de insumos variables (trabajo y otros) necesarios para generar producción e ingresos. El proceso de acumulación de capital podría tener luego su origen en ese ingreso generado.

<sup>7</sup> En este sentido el modelo es muy restrictivo, puesto que de hecho, la tasa de delincuencia o mora es altamente variable dentro del grupo de productores agropecuarios, dependiendo de características tanto de los prestatarios como de los prestamistas, del monto del préstamo y de si la tasa de interés es subsidiada o no.

- $\alpha$  = parámetro para modelar la mejora tecnológica,
- $i$  = tasa de interés o costo nominal de los fondos prestados, función del monto del préstamo.

De las ecuaciones anteriores se tiene que durante el primer período, el ingreso de los productores proviene de dos fuentes: la actividad agropecuaria de su propia finca y la prestación de servicios como asalariado en otras fincas:

$$(10) \quad Y_1 = p_1 \times \psi(K_1, T_1) + w_1 L_1$$

De acuerdo con la teoría económica tradicional, la inversión del período actual es financiada con ahorros del período actual  $S_1$ , el cual corresponde a la diferencia sobrante entre el ingreso del período actual y el consumo presente. Si los ahorros no son suficientes y el agricultor tiene acceso al crédito agropecuario, podría optar por financiar parcialmente su demanda total de fondos  $B$  mediante el uso de préstamos. Si no tiene acceso al crédito agropecuario podría quedar restringido a autofinanciar sus propias inversiones, posponiendo el inicio de nuevos proyectos, manteniendo sus operaciones a un menor nivel y en una escala menos eficiente, hasta que sea capaz de acumular los montos de ahorro necesarios para financiar la inversión deseada. La eficiencia social de este tipo de acumulación de capital y su relación con los mercados financieros ha sido discutida extensamente en la literatura (McKinnon, 1973). También podría decidir el agricultor alternativamente, cambiar activos de cobertura inflacionaria por activos productivos, o si sus oportunidades de inversión productiva no son muy rentables, podría optar por prestar sus ahorros. Obviamente, debido a la fungibilidad del dinero de los préstamos, los fondos prestados para inversión pueden perfectamente terminar financiando gastos de consumo:

$$(11) \quad Y_1 + B = I_1 + C_1$$

Lo anterior significa que los fondos obtenidos en préstamo más los cambios en la posición activa neta, servirán para cubrir la diferencia entre ahorros e inversión del período actual:

$$(12) \quad (Y_1 - C_1) + B = I_1$$

$$(13) \quad S_1 + B = I_1$$

$$(14) \quad B = I_1 - S_1$$

La última ecuación establece que la demanda total de fondos es igual a la diferencia entre el monto total de inversión que se realiza en la finca propia y los ahorros del período actual a la tasa de interés del período.<sup>8</sup>

Generalmente se supone que la variable *cambio neto en activos* es positiva porque se espera que la inversión en la finca sea mayor que los ahorros de ese mismo período. De ser así, el agricultor se convierte en un prestatario o liquida parte de sus activos. Sin embargo, habrá otros agricultores que se conviertan en depositantes o que más bien acumulen activos.<sup>9</sup>

Los ahorros están definidos como el cambio en el patrimonio neto del agricultor de un período a otro, y pueden resultar en acumulación adicional de distintos tipos de activos:

$$(15) \quad S_1 = I_1 + AD_1 + AF_1 + PF_1 - PE_1$$

<sup>8</sup> Hasta este momento los costos de transacción han sido ignorados, sin embargo éstos representan una parte muy importante del costo total de endeudamiento. Por otro lado hay que hacer notar también que la demanda por crédito agropecuario surge de la falta de sincronización de los ingresos generados por la producción y los desembolsos de efectivo necesarios para hacer frente a los gastos por consumo, dentro del mismo período de tiempo, no tanto de falta de sincronización entre producción-ingreso y consumo entre períodos. Este motivo de demanda por crédito agropecuario puede ser más fuerte que las mismas necesidades de inversión para muchos agricultores.

<sup>9</sup> La variable demanda de préstamos, es una variable *ex-ante*, no es directamente observable a través del record de préstamos y depósitos del productor agropecuario, porque éste puede hacer *préstamos* de fuentes internas o hacer *depósitos* a fines internos. Sin embargo, lo que importa realmente es si, después de realizar estos ajustes internos, la demanda por crédito agropecuario *externo* se muestra como la relación entre el monto que el productor está dispuesto a pedir prestado o depositar, a diferentes tasas de interés. Desafortunadamente, la demanda por crédito agropecuario es obscurecida también por su relación con la oferta, dando resultado a observaciones *ex-post* de la demanda por crédito agropecuario. Esta situación nos lleva a un problema de identificación no abordado en este artículo.

- $I_1$  = inversión en la finca, o cambio en el acervo de activos productivos,
- $AD_1$  = cambio neto en el acervo de activos familiares duraderos,
- $AF_1$  = cambio neto en el acervo o tenencias de activos financieros,
- $PF_1$  = préstamos otorgados a familiares y amigos,
- $PE_1$  = préstamos obtenidos de cualquier fuente externa.

La sustitución de la ecuación (15) en la ecuación (14) ofrece una definición de la demanda de crédito que hace el productor agropecuario por fondos, tanto de fuentes internas como de fuentes externas:

$$(16) \quad B_1 = PE_1 - PF_1 - AF_1 - AD_1$$

Los fondos que efectivamente el productor demanda de fuentes externas ( $PE_1$ ) sean estas instituciones financieras formales o fuentes informales, es de carácter residual, una vez realizados todos los ajustes internos en su posición de activos, a saber:

- $-PF_1$  = recuperación de préstamos realizados a familiares y amigos,
- $-AF_1$  = reducción de las tenencias de activos financieros,
- $-AD_1$  = venta de algunos activos familiares duraderos.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Estos activos pueden ser animales domésticos y otros bienes almacenados como granos básicos. Su grado de liquidez puede ser muy bajo en todos los casos.

A partir de la función de utilidad (5) y las restricciones de ingresos y tiempo, ecuaciones (6) a (9), se deriva una función de Lagrange:

$$(17) \quad \Phi = U(C_1, C_2, D_1, D_2) + \lambda_1 [p_1 \times \psi(K_1, T_1)] + w_1(\tau - D_1 - T_1) + B_1 - C_1 - I_1 + \\ \lambda_2 [\alpha \times p_2 \times \psi(K_2, T_2)] + w_2(\tau - D_2 - T_2) - C_2 - B(1 + i)$$

donde  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$  son los multiplicadores Lagrangeanos específicos para cada período.

El monto óptimo de préstamo, o de depósito, se deriva de la ecuación anterior obteniendo las condiciones de primer orden para un máximo.

Las condiciones de primer orden, para soluciones interiores, son las siguientes:

$$(18) \quad U_{C1} = \mu_1$$

$$(19) \quad U_{C2} = \mu_2$$

$$(20) \quad U_{L1} = \mu_1 \times w_1$$

$$(21) \quad U_{L2} = \mu_2 \times w_2$$

$$(22) \quad w_1 = p_1 \times \psi_{T1}$$

$$(23) \quad w_2 = \alpha \times p_2 \times \psi_{T2}$$

$$(24) \quad \mu_1 = \mu_2 \times (1 + i)$$

$$(25) \quad \mu_1 = \mu_2 \times (\alpha \times p_2 \times \psi_{T2})$$

$$(26) \quad p_1 \times \psi(K_1, T_1) + w_1 \times L_1 + B = C_1 + I_1$$

$$(27) \quad p_2 \times \alpha \times \psi(K_2, T_2) + w_2 \times L_2 = C_2 + B(1 + i)$$

Estas condiciones de primer orden implican que el productor agropecuario, actuando como consumidor, suplidor de mano de obra fuera de su finca, inversionista, productor, prestatario y ahorrante, alcanza un conjunto de decisiones óptimas cuando:

- Actuando como consumidor iguala la utilidad marginal por colón gastado en consumo presente y en consumo futuro (Patinkin, 1965). Esta condición proviene de las ecuaciones (18) y (19).
- Actuando como suplidor de mano de obra fuera de su finca, tanto en el período 1 como en el período 2, iguala la utilidad marginal por colón del tiempo de descanso con el costo de oportunidad del descanso, es decir, con la tasa de salario en cada período,  $w_1$  y  $w_2$  respectivamente. Esta condición está dada por las ecuaciones (20) y (21).

- Actuando como un productor o demandante de su propia mano de obra para labores en su propia finca, tanto en el período 1 como en el período 2, iguala el valor del producto físico marginal de su esfuerzo laboral con el costo marginal de ese factor, es decir, con la tasa de salario en cada período,  $w_1$  y  $w_2$  respectivamente. Esta condición, que asume mercados de trabajo competitivos, está dada por las ecuaciones (22) y (23).
- La combinación de las ecuaciones (26) y (27) proporciona la condición óptima de inversión y producción dado el costo de mercado del endeudamiento  $r$ , donde uno más el costo de endeudamiento se iguala con el valor del producto físico marginal del factor capital:  $(1 + i) = p_2 \times \psi_{K2}$

En este modelo la mano de obra es el único insumo variable, si no fuera así, los precios de los otros insumos deberían igualarse con el valor del

producto físico marginal de cada insumo para alcanzar los niveles óptimos de uso de cada insumo. Aunque no se han hecho explícitos en este artículo, los modelos más sofisticados deben incluir elementos tales como la incertidumbre y los *shocks*, así como considerar la necesidad de que el productor agropecuario no tenga que enfrentar grandes variaciones en su patrón de consumo.

### 3. DEMANDA DE CRÉDITO AGROPECUARIO

De los modelos presentados anteriormente, se desprende que los regresores o variables explicativas de la función de demanda de crédito agropecuario debe incluir:

- La dotación inicial de riqueza del productor agropecuario.
- La tasa actual y esperada de salario.
- El precio actual y esperado del producto o los productos agrícolas.
- Información sobre oportunidades alternativas de producción.
- Información sobre la etapa del ciclo de vida en que se encuentra el agricultor.
- Información sobre *shocks* no esperados en los ingresos (circunstancia no discutida en este artículo).
- El costo de endeudamiento.
- Las tasas de rendimiento de activos financieros y de otros activos de cobertura inflacionaria.

Algunos de los recursos que se cuentan dentro del concepto de dotación inicial de riqueza del productor se encuentran tierra, activos financieros, bienes de consumo duradero, préstamos realizados a familiares y amigos, activos productivos tales como maquinaria, equipo, animales y otros similares.

Con las tasas de salario se intenta medir el costo de oportunidad del descanso y determinar la distribución del tiempo total disponible entre trabajo en la finca, trabajo fuera de la finca y descanso.

Entre los agricultores, las diferencias en el ingreso futuro esperado surgen de la diferencia de oportunidades de inversión y producción a su alcance. La disponibilidad de estas oportunidades depende de elementos tales como calidad del suelo, calidad y costo de los servicios, cobertura de los servicios, gasto de gobierno en desarrollo rural y cambio tecnológico para la agricultura y la

ganadería, la habilidad empresarial del agricultor y su educación.

La edad del productor agropecuario jefe de familia y el número de miembros que la componen constituyen una medida del ciclo de vida que pasa el productor. Como se ha explicado anteriormente, éste es más propenso a ser un demandante neto de fondos y por tanto demandante de crédito agropecuario durante la etapa media de su ciclo de vida. La edad está positivamente correlacionada con el nivel de experiencia en producción y el tamaño de su familia está positivamente correlacionado, tanto con el nivel de consumo como con la oferta potencial de mano de obra dentro y fuera de la finca.

Las medidas del ingreso transitorio (no incluida explícitamente en los modelos presentados), da cuenta de las variaciones en la demanda de fondos que resulta de *shocks* transitorios e inesperados en los ingresos.

El costo marginal de endeudamiento para el productor agropecuario  $r = i + b$ , está compuesto no sólo por la tasa de interés nominal cobrada por el prestamista, sino también por una serie  $b$  de costos explícitos e implícitos (González-Vega y González Garita, 1984) tales como:

- Gastos explícitos: tasas y comisiones, gastos legales, impuestos, certificaciones, avalúos, traslados de la finca a la oficina del prestamista, alojamiento ocasional, sobornos y regalos, estudios de factibilidad, evaluaciones de suelos.
- Costos implícitos: costo de oportunidad del tiempo invertido en trámites, costos ocasionados por la falta de oportunidad de los desembolsos, costos ocasionados por el racionamiento crediticio y la insuficiencia de los montos de préstamo finalmente aprobados, costos generados por la falta de sincronización entre la recepción de los desembolsos y los requerimientos de pago, costos asociados a la necesidad de mantener saldos precautorios de efectivo.

Muchos de estos costos son fijos e independientes del monto del préstamo. Por tanto, incrementan el costo por colón prestado conforme el monto del préstamo es más pequeño.

El signo esperado de los coeficientes, que explica las variaciones en el monto óptimo de endeudamiento del productor agropecuario ante los niveles y cambios en las variables explicativas, se deriva diferenciando totalmente las condiciones de primer orden del modelo presentado en la Sección anterior y aplicando la Regla de Cramer.

#### 4. OFERTA DE CRÉDITO AGROPECUARIO

Similarmente a otros productores u oferentes de servicios, los prestamistas en los mercados financieros enfrentan un proceso restringido de maximización de una función de ganancias esperadas. Existen aún otras complicaciones más allá de ese proceso de maximización, originadas en peculiares características de los mercados de préstamo, características tales como:

1. El contrato financiero que respalda un préstamo, transfiere *hoy* el derecho de uso sobre unos recursos por una *promesa* de pagos futuros que puede ser honrada o no.
2. La relación principal-agente, donde el principal (banco o prestamista) confía recursos al agente (productor).
3. La importancia de determinar la capacidad real del productor de cumplir con el pago futuro del préstamo y sus intereses, así como de su voluntad sincera de pagar. La determinación de estos dos elementos es un problema complicado por las siguientes razones:
  - *Problemas de información:* la información es imperfecta e incompleta, elevadamente costosa y asimétricamente distribuida entre el banco o prestamista y el productor agropecuario.
  - *Problemas de incentivos:* el comportamiento oportunista por parte del productor puede ocasionar un daño moral y material al banco o prestamista.
  - *Problemas de selección adversa:* la probabilidad de atraer clientes riesgosos de préstamos se incrementa conforme la tasa de interés aumenta, de forma tal que la tasa de interés no puede ser utilizada como un mecanismo de selección y protección.

Para enfrentar esas características del mercado de dinero y dar solución a estos problemas, existen algunas opciones a disposición del banco o prestamista. Primera, desarrollar, mejorar e implementar una tecnología bancaria de préstamo. Segunda, si las etapas y precauciones tomadas aplicando la tecnología bancaria de préstamo no son suficientes para reducir la expectativa de préstamos no recuperados, recurrir a diferentes tipos de racionamiento del crédito agropecuario. Esta acción determinará finalmente distintos grados de acceso al crédito por parte de los productores agropecuarios.

Aunque no es el propósito de este artículo examinar el proceso de optimización por parte del banco o prestamista, si vale la pena volver sobre las características arriba señaladas, porque de ellas depende la probabilidad de que beneficios netos esperados por el banco o prestamista se conviertan en beneficios netos efectivos o reales.

La promesa recogida en el contrato de préstamo puede resultar honrada o rota por parte del productor, voluntaria o involuntariamente. Podría ser involuntaria cuando el productor agropecuario cae presa de una serie de circunstancias que lo inhabiliten financieramente para pagar el préstamo. Podría romper voluntariamente su compromiso de pagar si simplemente no desea pagar el préstamo.

En esta sección se discuten los esfuerzos del banco o prestamista para determinar por adelantado, como una potencial incapacidad financiera involuntaria está relacionada con los shocks exógenos y como la falta de voluntad para pagar guarda relación con el comportamiento del productor. Ambos elementos son importantes para determinar, a priori, la probabilidad de mora o de falta de pago. Los shocks exógenos tienen su origen en eventos naturales y cambios en el entorno macroeconómico. El comportamiento del productor y la sinceridad de su compromiso con el banco o prestamista, es en cambio endógeno y refleja la existencia de oportunidades de daño moral originados en el comportamiento oportunista del productor agropecuario.

Un shock externo y generalizado puede afectar simultáneamente los rendimientos de los proyectos de todos los agricultores en una zona determinada, de forma uniforme y positivamente correlacionada, llevando a una drástica reducción de la rentabilidad de la cartera crediticia del banco o prestamista, así

como a un drástico incremento del riesgo de su cartera crediticia. Aunque la recopilación de información y realización de pronósticos a nivel macroeconómico es sin dudas relevante, es también costosa. Además, de todas formas un banco o prestamista particular no tiene control sobre los resultados de los eventos macroeconómicos.

Sin embargo, considerar apropiadamente el comportamiento endógeno del productor le puede dar al prestamista la oportunidad de minimizar el riesgo esperado de mora o falta de pago.

Desde la perspectiva del principal-agente, el principal (prestamista) confía recursos al agente (agricultor prestatario). Para maximizar la probabilidad de recibir el pago futuro del préstamo, el prestamista establece en un contrato, una serie de reglas relacionadas con el nivel de riesgo de los proyectos que serán ejecutados, con el grado de esfuerzo y diligencia de administración de esos proyectos y con el nivel de esfuerzo para administrar apropiadamente los fondos prestados.

#### *Tecnología de préstamo (Lending Technology)*

Para enfrentarse a pérdidas potenciales originadas por operaciones morosas, el prestamista debe recurrir a poner en práctica ciertas tecnologías de préstamo. Una tecnología de préstamo está constituida por una serie de etapas en las cuales se usan recursos costosos, dirigidas a minimizar el riesgo de mora o a minimizar la probabilidad ex-ante de falta de pago. Tecnologías de préstamo incluyen típicamente las siguientes etapas:<sup>11</sup>

##### 1. Discriminación y selección

El proceso de discriminación de los solicitantes determina cuales son aceptados y cuales son rechazados. Esta etapa es intensiva en información ya que debe recolectarse información acerca de la calidad del proyecto que se pretende financiar, de las fuentes alternativas y adicionales de ingresos que reporta el productor, de la propiedad de otros activos, acerca de las características del solicitante tales como su reputación e historia crediticia. El propósito es determinar la capacidad de pago del solicitante.

---

<sup>11</sup> En inglés estas etapas son conocidas con los nombres de *screening*, *signaling*, *contract designing*, *monitoring* y *enforcement of contracts* respectivamente.

Puesto que el prestamista no puede usar de manera indefinida a la tasa de interés como un mecanismo de discriminación entre demandantes potenciales, tal como se explicará más adelante, debe basar este proceso de discriminación y selección en la recolección de información. Dicha información es imperfecta o incompleta, y recoger tanta información como sea necesaria para reducir el nivel de incertidumbre casi a cero es un procedimiento altamente costoso, entre otras razones porque dicha información se encuentra asimétricamente distribuida entre el banco o prestamista y el productor agropecuario solicitante de crédito. El prestamista bien puede determinar el porcentaje promedio de rendimiento en el proyecto del productor, pero es éste quien mejor conoce la verdadera variancia del rendimiento de su proyecto (Stiglitz and Weiss, 1981), el nivel de esfuerzo que aplicará al proyecto y la diligencia con que administrará y dirigirá el proyecto. Quedará siempre algún nivel de incertidumbre tal que el banco o prestamista no podrá discriminar y determinar de forma completa aquellos solicitantes demasiado riesgosos y deshonestos.

##### 2. Caracterización

La actividad de caracterizar es todo aquello que el banco o prestamista tiene que desplegar para hacer saber a los potenciales solicitantes, cuales características, en criterio del prestamista, constituyen un buen o un mal cliente o solicitante. También le indican al solicitante potencial como demostrarle al prestamista que es un buen riesgo crediticio. Esta actividad a menudo aumenta el costo de endeudamiento para el productor.

##### 3. Diseño de contratos

Estos esfuerzos consisten en la combinación de reglas con respecto a, por ejemplo, tasas de interés y garantías, de forma tal que, de acuerdo al tipo de contrato preferido por el productor, sea posible para el banco o prestamista, adivinar o estimar si el productor es un riesgo de crédito alto o bajo.

##### 4. Monitoreo y control

El monitoreo y control posterior a la realización de los desembolsos es necesario para identificar cambios en la probabilidad de mora o falta de pago originado en intentos de ocasionar daño moral y en shocks exógenos o alteraciones inesperadas.

### 5. Cumplimiento de contratos

Cuando se llegare al caso de que un préstamo no es pagado como corresponde a los términos contractuales, el banco o prestamista debe hacer cumplir el contrato por la vía legal. En general, el prestamista debe diseñar un tipo de contrato que, por un lado incentive al agricultor a no ser deshonesto, a ser diligente y realizar su máximo esfuerzo para pagar el préstamo. Esto se logra mediante mecanismos tales como los deducibles, colaterales o prendas, con los cuales se previene el daño moral y el comportamiento oportunista. El contrato debe también estar diseñado de forma tal que se pueda recuperar total o parcialmente el principal y los intereses si, por otro lado, el préstamo cayera en mora y falta de pago. La capacidad de hacer cumplir los contratos depende en gran medida del grado de desarrollo de la estructura institucional y de derechos de propiedad.

#### *Costos de transacción de la intermediación*

Además de los costos que surgen directamente de las actividades de discriminación y selección, de caracterización, de monitoreo y control y de cumplimiento de contratos a cargo del banco o prestamista, el proceso mismo de intermediación financiera comprende una variada lista de costos de transacción que enfrentan tanto depositantes como prestatarios (costos de transacción denotados por  $s$  y  $b$  respectivamente). Estos costos de transacción, distribuidos entre depositantes, prestatarios y prestamistas, son muy importantes en el proceso de intermediación financiera y son muy importantes para determinar el costo total del endeudamiento para el productor agropecuario.

La tasa de interés y los costos de transacción para el productor ( $i$  y  $b$ ) no son independientes, sino endógenos y determinados simultáneamente. Por ejemplo, si el prestamista está imposibilitado de usar incrementos en la tasa de interés como un mecanismo de discriminación de malos clientes, por la posibilidad de caer en selección adversa, o si una autoridad monetaria le impide al prestamista elevar la tasa de interés agropecuaria arriba de cierto nivel, aparecerá un exceso de demanda de crédito agropecuario, medido con respecto al monto máximo que el banco o prestamista estará en disposición de prestar ( $L_S^*$ ) a la tasa de interés  $i$ .

El banco o prestamista tendrá que tratar con ese exceso racionando la disponibilidad de fondos prestables mediante mecanismos diferentes al precio, tal que potenciales demandantes de crédito agropecuario de desanimen y desistan de solicitar crédito. Esto lo logra el prestamista aumentando los costos de transacción de pedir prestado  $b$ , aumentando así la participación de  $b$  dentro del *costo total de endeudamiento*  $r = i + b$ , con el uso de sortilegios tales como las filas, cuotas de crédito dirigido o simplemente estableciendo límites máximos a los montos de crédito. De esta forma,  $b$  resulta ser una función de la tecnología de préstamo usada por el intermediario y de sus criterios de racionamiento. Aunque la tasa de interés  $i$  es usualmente menor en los mercados formales de crédito que en los mercados informales, los costos de transacción  $b$  son menores en los mercados informales. Los mercados informales parecen tener cierta ventaja comparativa en el otorgamiento de préstamos de montos pequeños a pequeños productores agropecuarios, en tanto que los bancos o prestamistas formales parecen tener cierta ventaja comparativa en el otorgamiento de préstamos de montos grandes a productores grandes. Tanto la magnitud como la composición de los costos de transacción influyen la demanda de crédito agropecuario. Los montos de préstamo observados reflejan el efecto conjunto de todos los costos de transacción, la tecnología del negocio bancario y los criterios de racionamiento de crédito. Los criterios de racionamiento de crédito pueden ser modelados con el uso de variables proxy sobre las características de los productores.

Las tasas de interés  $i$  son elevadas en los mercados informales de crédito por las siguientes razones:

1. Los préstamos son a plazos muy cortos.
2. Los montos de los préstamos son muy pequeños.
3. Se tramita un número muy pequeño de préstamos.
4. No existen posibilidades de alcanzar economías de escala ni economías de ámbito.
5. Existe covariancia en los riesgos de los proyectos.
6. Alto costo de oportunidad de los fondos debido a las restricciones impuestas por los niveles de riqueza en el sector agropecuario.

La proximidad geográfica y cultural entre prestamistas y prestatarios del sector informal de crédito agropecuario facilita y abarata el proceso de recolección de información, de manera que los procesos de discriminación y monitoreo son efectuados a costos más bajos. Los mercados formales de crédito adquieren ventajas en costo conforme crece el monto promedio de préstamo de sus operaciones y conforme el grado de formalidad de las empresas agropecuarias solicitantes aumenta.

#### *Selección adversa y apuestas no balanceadas*

La selección adversa ocurre cuando el banco o prestamista cambia los términos de contratación, particularmente la tasa de interés (Stiglitz y Weiss, 1981). Se presume que el prestamista tiene la capacidad de conocer el rendimiento esperado  $E(\rho)$  del proyecto productivo del productor agropecuario solicitante, pero no así su variancia  $\sigma^2(\rho)$ , la cual sí es bien conocida por el productor. Cuando el prestamista aumenta la tasa de interés del nivel  $i$  al nivel  $i'$  para enfrentar este grado de incertidumbre, aumenta la probabilidad de que el productor no pueda pagar el préstamo, pero a la vez induce a los productores honestos a desistir de sus solicitudes de préstamo y a los más riesgosos a continuar demandando crédito (Hoff y Stiglitz, 1993).

Los solicitantes riesgosos continúan en la cartera de crédito del banco o prestamista porque esperan que, si el proyecto resulta exitoso están obligados a pagar al banco únicamente la cantidad  $(1 + i') \times B$  y retener todas las ganancias en exceso sobre ese monto, pero si el proyecto resulta un fracaso y no pueden pagar el préstamo formalizado, todas las pérdidas serán asumidas por el prestamista.

Esta apuesta desbalanceada es consecuencia de la asimetría de la información. Bajo un escenario de cero información, la disposición y capacidad de pago de todos los solicitantes luce idéntica al prestamista. Es necesario diferenciar esta situación pero la recolección y procesamiento de la información requerida para lograrlo es costosa. Dado que el acceso a información completa y perfecta para diferenciar correctamente a los solicitantes es muy costoso, entonces el banco o prestamista decide alternativamente, construir categorías de clientes de acuerdo a sus niveles de riesgo o probabilidad de mora.

El prestamista designa entonces tipos de contrato para cada una de estas categorías, estableciendo diferencias en términos tales como la tasa de interés, los requerimientos de garantía y otros similares. Si la tasa de interés fuera determinada fuera de la esfera de influencia del prestamista, éste podría inclinarse por condiciones más fuertes respecto a garantías y respecto de la historia crediticia del productor agropecuario. También podría eventualmente reducir el tamaño del préstamo que está dispuesto a otorgar y aprobar.

La asimetría de la información hace posible que la amenaza de daño moral y el comportamiento oportunista ocurran realmente. Como resultado, el banco o prestamista determina un nivel para la tasa de interés sobre el cual no estará en disposición de prestar dinero a ningún productor, aún y cuando el productor esté dispuesto a aceptar que le aumenten la tasa de interés o le aumenten los otros requisitos. Esa disposición del productor agropecuario de aceptar condiciones más desfavorables es una indicación para el prestamista del alto nivel de riesgo del proyecto o de un eventual comportamiento deshonesto.

Dado que el banco o prestamista no puede evitar la aceptación de clientes de muy alto riesgo, a pesar de todas las precauciones que tome, puede preferir la utilización de requisitos más severos en sustitución de altas tasas de interés como mecanismo de racionamiento de crédito.

#### **5. ACCESO DEL PRODUCTOR AL CRÉDITO Y RACIONAMIENTO DE CRÉDITO AGROPECUARIO**

A efecto de realizar análisis estadísticos, una población de finqueros o productores agropecuarios podría caracterizarse con la siguiente estructura:

1. No demandantes de crédito, por ejemplo los ahorrantes netos.<sup>12</sup>
2. Demandantes de crédito que se excluyen a sí mismos de la cartera de solicitantes del banco o prestamista  $j^{\text{th}}$  y no solicitan crédito a ese prestamista. Un productor,

<sup>12</sup> Si existiera una brecha muy grande entre la tasa de interés de préstamo y la tasa de interés sobre depósitos, podría existir un amplio grupo de agricultores que no son depositantes ni solicitantes de crédito.



con una demanda de crédito deseada igual a  $LD_i^* > 0$ , se auto selecciona y excluye de la cartera de ese prestamista, al asumir que muy probablemente la oferta de crédito que le haría dicho prestamista es igual a cero,  $LS_j^* = 0$ . Sin embargo esto no significa que la oferta crediticia de las diferentes fuentes de crédito para este agricultor sean también iguales a cero.

$LS_{ij}^* > 0$  para uno o mas de los  $j = 1, 2, 3, \dots, n$  diferentes intermediarios o prestamistas.

3. Demandantes de crédito cuyas solicitudes son rechazadas.
4. Demandantes de crédito cuyos préstamos finalmente aprobados son menores a los montos inicialmente solicitados, i.e. racionados vía reducción del monto de préstamo.
5. Demandantes de crédito cuyas solicitudes son aceptadas completamente.

Otro elemento de particular importancia es la presencia de racionamiento de crédito entre la población de productores agropecuarios. Los grupos 3 y 4 son casos de racionamiento de crédito, e inclusive el grupo 2 puede considerarse también racionado implícitamente.

Cada vez que la demanda de crédito de un productor es enfrentada a las condiciones de las distintas ofertas disponibles de crédito o fuentes de crédito, se realiza una transacción y una observación de la demanda ex-post o demanda de crédito efectivamente satisfecha, se genera. Las razones que explican cuales solicitudes son rechazadas y cuales no, en que monto son reducidos o racionados los préstamos solicitados, de cuales fuentes de crédito recibe préstamos el productor, y otras similares, están relacionadas con los determinantes de acceso al crédito agropecuario. Los determinantes de acceso son una función del vector de características del productor agropecuario. El valor de los parámetros en esa función depende de la evaluación que el banco o prestamista realiza de tales características.

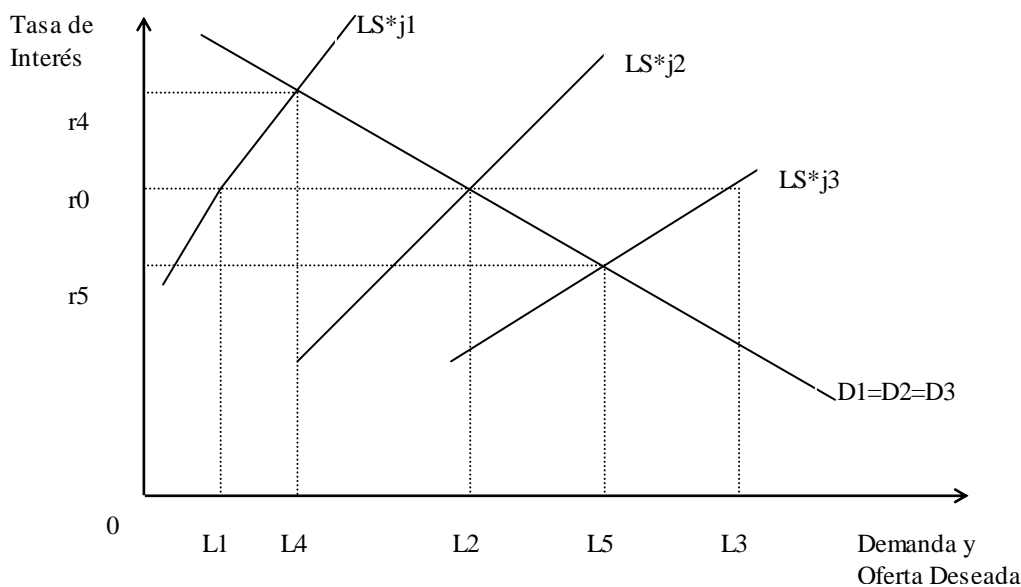
El racionamiento de crédito no es necesariamente un situación de desequilibrio (Jaffee, 1971), como si sería el caso si la existencia de un límite superior a la tasa de interés impidiera al mercado equilibrarse. Jaffee (1971), Keeton (1979) y Stiglitz y Weiss

(1981), han demostrado que, para un solicitante altamente riesgoso, la decisión del prestamista de ofrecer un monto menor al demandado y la negativa a elevar la tasa de interés representan decisiones correctas de una transacción de equilibrio. Stiglitz y Weiss (1981) demostraron que, en condiciones de información imperfecta, la curva de oferta óptima del banco o prestamista se torna hacia atrás como consecuencia del proceso de maximización de la función de beneficios esperados. Esto reafirma la aseveración de que el racionamiento de crédito puede ser un resultado de equilibrio del mercado de préstamos.

Keeton (1979) menciona dos tipos de racionamiento de crédito. El racionamiento de crédito Tipo I ocurre siempre que un solicitante recibe un monto de crédito menor al monto que hubiera deseado a la tasa de interés efectivamente cobrada por el banco o prestamista, en el entendido de que el costo relevante del crédito esta dado por la tasa de interés. Para el racionamiento de crédito Tipo II, el banco o prestamista debe rankear o clasificar a sus solicitantes en categorías según la evaluación realizada por el intermediario de la calidad crediticia y riesgo del solicitante, y designar contratos diferenciados para cada categoría. El racionamiento de crédito ocurre siempre que la cantidad total de préstamos demandados en cada categoría, bajo los términos designados por el banco o prestamista en cada contrato, exceda la cantidad total de préstamos finalmente aceptados por el intermediario. Devinney (1986) menciona aun un Tipo III de racionamiento, que ocurre cuando por error un buen productor solicitante de crédito es clasificado en una categoría donde encuentra un diseño de contrato, que en su juicio inferior a la situación de no pedir prestado y por tanto decide no aceptar las condiciones del contrato y salir del mercado de crédito.

La demanda ex-ante de crédito, o demanda óptima del agricultor  $i$ ,  $(LD_i^*)$  resulta del proceso de optimización descrito en la Sección 2 anterior. La oferta ex-ante de crédito, u oferta óptima del banco o prestamista  $j$  para el agricultor  $i$ ,  $(LS_{ji}^*)$  resulta del proceso de maximización de su función de beneficios esperados bajo condiciones de información asimétrica. Este proceso no se discute aquí, aunque algunas de sus principales características fueron presentadas en la Sección anterior.

**Figura 4**  
Oferta crediticia del intermediario  $J^h$  para 3 diferentes productores



La Figura 4 muestra como tres diferentes productores agropecuarios demandan la misma cantidad de crédito agropecuario ( $LD_1^* = LD_2^* = LD_3^* = L_2$ ) a la tasa de interés  $r_0$  cobrada por el prestamista  $J^h$ . De acuerdo con la evaluación que realiza el banco o prestamista de la calidad crediticia de cada solicitante, estos son clasificados en tres diferentes categorías de riesgo:

1. Riesgo alto: productor 1.
2. Riesgo moderado: productor 2.
3. Riesgo bajo: productor 3.

A la tasa de interés  $r_0$  y en función de los niveles de calidad crediticia de cada productor, el banco o prestamista estará dispuesto a ofrecerles en préstamo las siguientes cantidades:

1.  $LS_{j1}^* = L_1$  al productor 1.
2.  $LS_{j2}^* = L_2$  al productor 2.
3.  $LS_{j3}^* = L_3$  al productor 3.

Esta decisión del intermediario determina diferentes niveles de acceso al crédito y diferentes niveles de racionamiento de crédito. El productor agropecuario de riesgo moderado recibe un préstamo igual al monto solicitado o demanda deseada ( $LS_{j2}^* = LD_2^* = L_2$ ), el productor de alto riesgo recibe un préstamo racionado o de monto menor al solicitado o demanda deseada ( $LD_1^* = L_2 > LS_{j1}^* = L_1$ ). Sin el límite  $r_0$ , explícito o implícito, a la tasa de interés, ambas partes acordarán un monto mayor de préstamo  $L_4$  a una tasa de interés  $r_4$  más alta.<sup>13</sup> El productor agropecuario de riesgo bajo recibe un préstamo igual al monto solicitado o demanda deseada a la tasa de interés  $r_0$ , ( $LS_{j3}^* = L_3 > LD_3^* = L_2$ ), aunque prefiere un préstamo mayor  $L_5$  a una tasa

<sup>13</sup> Siempre y cuando  $r_4$  no sea mayor que la tasa de interés óptima que el prestamista cobraría a este agricultor ( $r^*$ ), aquel nivel de la tasa de interés donde el intermediario maximiza la función de beneficios netos esperados.

de interés menor  $r_5$ . Según el racionamiento de crédito Tipo I citado anteriormente, el productor 1 recibe un préstamo racionado o de monto menor al solicitado o demanda deseada.

La magnitud del racionamiento de crédito Tipo I al productor  $i$  es igual a  $R_i = LD_i^* - L_i$  y el porcentaje o grado de racionamiento resulta igual a

$$R_i^{\%} = \frac{R_i}{LD_i^*} \text{ (Jaffee, 1971).}$$

La oferta de crédito del banco o prestamista  $j^{\text{th}}$  no se ha graficado como una línea única de pares de puntos de monto de préstamo y tasa de interés, sino como una familia de curvas de oferta de crédito. Adicionalmente, no sólo los demandantes se muestran en el mercado de crédito agropecuario, ya que el banco o prestamista  $j^{\text{th}}$  ha tenido que analizar, discriminar y seleccionar diferentes demandantes cuyas demandas crediticias han sido diagramadas como una familia de curvas de demanda. Por ello, un diagrama de dispersión de

datos sobre montos de préstamo efectivamente aprobados y tasas de interés lucirá la forma de un paralelogramo. Finalmente, el mercado de crédito está compuesto por diferentes fuentes de crédito que dan origen a segmentos del mercado caracterizados por determinados promedios en cuanto a monto del préstamo y la tasa de interés, que introducen complejidades adicionales al problema econométrico de identificar correctamente las funciones de demanda y de oferta de crédito en el sector agropecuario.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Ha sido teórica y empíricamente probado que las fuentes informales de crédito proveen préstamos pequeños a agricultores pequeños. Entre esas fuentes informales de crédito, los agiotistas cobran usualmente altas tasas de interés, en tanto que los familiares y amigos usualmente no cobran ningún interés. Las fuentes formales de crédito se han especializado en proveer préstamos grandes a grandes agricultores a tasas de interés usualmente bajas. Las fuentes semi-formales de crédito resultan ser un caso intermedio.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Adams, Dale W. 1992. "Using contracts to analyze informal finance". Columbus, Ohio. The Ohio State University. ESO No. 1972.
- Barnun, H.N. y L. Squire. 1979. *A model of an agricultural household: theory and evidence*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Barry, Peter J. 1984. "The Setting" en Peter J. Barry (ed). *Risk Management in Agriculture*. Ames, Iowa. Iowa State University Press.
- Barry, Peter J. y C.B. Baker. 1984. "Financial response to risk in agriculture" en Peter J. Barry (ed), *Risk Management in Agriculture*. Ames, Iowa. Iowa State University Press.
- Devinney, Timothy M. 1986. *Rationing in a Theory of the Banking Firm*. Springer-Verlag. Berlin y New York.
- Feder, G., R. Just y D. Zilberman. 1982. "Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey". World Bank Staff Working Paper No. 542. Washington, D.C.
- Fisher, Irving. 1930. *The Theory of Interest*. Macmillan Publishing Co. New York.
- González-Vega, Claudio, Marco A. González-Garita y Ronulfo Jiménez. 1984. "Cuanto cuesta un préstamo agropecuario? Características de la oferta de crédito y costos de endeudamiento en Costa Rica". San José. Academia de Centroamérica.
- Hoff, Karla y Joseph E. Stiglitz. 1993. "Imperfect information and rural credit markets: puzzles and policy perspectives" en *The Economics of Rural Organizations*, eds. Karla Hoff, Avishay Braverman and Joseph Stiglitz. Oxford: Oxford Press.
- Iqbal, Farrukh. 1981. *The demand and supply of funds among agricultural households*. Ph. D. Disertación. Yale University. New Haven.
- Iqbal, Farrukh. 1986. "The demand and supply of funds among agricultural households in India" en Inderjit Singh, Lyn Squire y John Strauss (eds), *Agricultural Household Models*. Baltimore. The John Hopkins University Press.
- Jaffee, Dwight M. 1971. *Credit rationing and the commercial loan market*. Princeton University. New York y Londres.
- Jensen, Michael C. y William Meckling. 1986. "The theory of the firm: managerial behaviour, agency costs and ownership structure". *Journal of Financial Economics*. 3.
- Keeton, William R. 1979. *Equilibrium credit rationing*. Garland Publishing Inc. New York y Londres.
- McKinnon, Ronald I. 1973. *Money and Capital in Economic Development*. Brookings Institution. Washington D.C.
- Modigliani, Franco. 1980. "The life cycle hypothesis of savings" en Andrew Abel (ed). *The Collected Papers of Franco Modigliani*. Volume 2. The MIT Press.
- Patinkin, Don. 1965. *Money, interest and prices*. 2ª edición. Harper and Row. New York.
- Sonka, Steven T. y George F. Patrick. 1984. "Risk management and decision making in agriculture firms" en Peter J. Barry (ed). *Risk Management in Agriculture*. Ames, Iowa. Iowa State University Press.
- Stiglitz, Joseph E. y Andrew Weiss. 1981. "Credit rationing in markets with imperfect information". *American Economic Review*. 71. June, 393-410.
- 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.
-