



# ENSAYOS

sobre política económica

---

## *Un modelo de comportamiento para el sector bancario en Colombia*

Adolfo Barajas

Revista ESPE, No. 21, Art. 02, Junio de 1992  
Páginas 69-100



Los derechos de reproducción de este documento son propiedad de la revista *Ensayos Sobre Política Económica* (ESPE). El documento puede ser reproducido libremente para uso académico, siempre y cuando nadie obtenga lucro por este concepto y además cada copia incluya la referencia bibliográfica de ESPE. El(los) autor(es) del documento puede(n) además colocar en su propio website una versión electrónica del documento, siempre y cuando ésta incluya la referencia bibliográfica de ESPE. La reproducción del documento para cualquier otro fin, o su colocación en cualquier otro website, requerirá autorización previa del Editor de ESPE.

# Un modelo de comportamiento para el sector bancario en Colombia

Adolfo Barajas \*

## Resumen

*Este trabajo aplica un modelo de maximización de ganancias a las características institucionales de los bancos colombianos, específicamente relacionadas con el sistema de crédito dirigido para el sector agropecuario y las cargas cuasifiscales que afectan a estos intermediarios. El modelo primero se desarrolla de manera determinística no estocástica y encuentra determinantes de los márgenes de intermediación y de tasas de interés que provienen de tres fuentes: variables de política, poder de mercado y eficiencia. Luego se incorporan dos tipos de riesgo de no repago de los préstamos bancarios: uno de tipo exógeno ya que no depende de las decisiones de los bancos, y otro endógeno que está directamente relacionado con el nivel de tasa de interés activa escogida. Se encuentra que el primer tipo de riesgo tiende a elevar la tasa de interés de préstamos y por lo tanto el margen de intermediación, mientras que el segundo tiene el efecto contrario al igual que tiende a hacer la tasa activa menos sensible a cambios exógenos.*

---

\* El autor agradece los comentarios hechos a versiones anteriores de este trabajo por los profesores Clark W. Reynolds, Pan A. Yotopoulos, Marcel Fafchamps, Ronald I. McKinnon y Sandra O. Archibald, así como de Alberto Carrasquilla y Humberto Mora. Obviamente todos los errores restantes son de plena responsabilidad del autor.

# I

## Introducción

---

El tema de la regulación del sistema financiero en Colombia ha sido sumamente importante a través de los últimos dos decenios. Se ha relacionado con problemas de política económica tan diversos como el control monetario, el fomento a sectores prioritarios en la economía, la eficiencia en la asignación de recursos y la generación de ahorro financiero para financiar actividades que faciliten un desarrollo de la economía.

La orientación de las políticas que afectan el funcionamiento del sector financiero ha sufrido grandes transformaciones, la más importante de las cuales ha sido probablemente el proceso gradual de liberalización iniciado a principios de los años setenta con las reformas que llevaron a la creación del sistema UPAC. Este proceso, sin embargo, también ha sufrido tropiezos e interrupciones a raíz de las políticas de estabilización posteriores a la bonanza cafetera de fines de los setenta, y posteriormente como resultado de la crisis que afectó en gran medida a las instituciones del sector a principios del decenio pasado.

El sistema financiero cumple un papel primordial en la economía; asigna los recursos de ahorro hacia el financiamiento de las actividades productivas. El ejercicio de esta labor produce dos resultados claves: (1) Se determinan las tasas de interés tanto de captación como de colocación, y (2) Se asigna el crédito a ciertos agentes y sectores de acuerdo con criterios utilizados por las instituciones financieras. Por lo tanto resulta de gran utilidad tratar de entender cómo operan estas instituciones -y cómo las regulaciones afectan su operación- en el desarrollo de su función de intermediación de recursos.

En Colombia se han desarrollado algunos trabajos que han tratado de formalizar el funcionamiento de las entidades financieras, entre los cuales se destacan los de Suescún (1986), y de Montes & Carrasquilla (1986). En el primero, se descompone la actividad bancaria en sus más importantes componentes para hallar el origen de las variaciones de rentabilidad sufridas durante la época de crisis. En el segundo, se construyó un modelo contable cuyo objetivo era medir la respuesta requerida en la tasa activa de interés para mantener la rentabilidad inalterada ante un cambio exógeno o de política. Estos dos trabajos avanzan de manera significativa en la labor de caracterización de la amplia gama de factores de regulación que afectan a las instituciones financieras (encajes, inversiones forzosas, cupos de redescuento, etc.). Sin embargo, estos estudios mantienen una estructura netamente contable, la cual no necesariamente refleja un *comportamiento* plausible para el sector.

El presente artículo tiene como meta avanzar en el grado de entendimiento que se tiene acerca de la operación de las entidades bancarias, utilizando principios microeconómicos

para desarrollar un modelo de comportamiento de las mismas. Se basará en modelos bancarios utilizados ampliamente en la literatura teórica, con extensiones requeridas por el tipo de regulaciones utilizadas por las autoridades en Colombia. Tal como se insinuó arriba, el tipo de modelo utilizado se encaminará a determinar las tasas de interés de captación y colocación (así como el margen entre las dos), y los montos y distribución del crédito.

Por último, cabe mencionar que este artículo constituye la primera parte de un trabajo más extenso sobre modelaje bancario en Colombia. En esta parte se presenta la teoría en sus distintas versiones, y algunas hipótesis que serán sometidas a pruebas empíricas en la segunda parte.

---

## II Un modelo determinístico del sector bancario en Colombia <sup>1</sup>

---

En esta sección se trabaja con un modelo de determinación de tasas de interés en los dos lados de la hoja de balance, el cual aparece en su forma más sencilla en Baltensperger (1980), y en distintas versiones en Santomero (1984), Benavie & Froyen (1982), y VanHoose (1983). En todos estos trabajos se hace caso omiso de las consideraciones de riesgo, las cuales se abordarán en la sección III.

Se representarán algunos rasgos claves de la actividad bancaria en Colombia. En el lado activo, los bancos otorgan préstamos (L) al sector rural y al urbano, cuyas cantidades respectivas son  $L_r$  y  $L_u$ , mantienen reservas en el Banco de la República (R) equivalentes a sus encajes obligatorios, y colocan inversiones forzosas agropecuarias ( $F_r$ ). Los pasivos bancarios están compuestos por depósitos (D) y por una cuenta residual denominada "otros pasivos netos" (ONL) que agrupa todas las demás cuentas que se suponen exógenas. Así, la identidad de balance será:  $L_r + L_u + R + F_r = D + ONL$  (1)

### A. Crédito dirigido y el Fondo Financiero Agropecuario

Paralelamente al proceso de indexación y posterior liberalización de las tasas de interés en el sector financiero durante los años setenta, se introdujeron también reformas al sistema de crédito al sector agropecuario en Colombia. Se pasó de un sistema basado en porcentajes obligatorios de cartera a uno en el cual, si bien todavía existirían instituciones especializadas en el crédito agropecuario, se afectaría la asignación de

---

<sup>1</sup> Las derivaciones principales de relaciones óptimas para las tasas de interés se encuentran en (Barajas, 1992). Además, se puede solicitar al autor un Apéndice Matemático que describe la solución (condiciones de primer y segundo orden) del modelo determinístico completo, y la derivación de los parámetros de poder de mercado.

préstamos de la banca comercial más a través de incentivos que de mecanismos forzados <sup>2</sup>. El nuevo esquema tomó forma con la creación del Fondo Financiero Agropecuario (FFAP) en 1973 <sup>3</sup>. A través del FFAP se imponían ciertas cargas (inversiones forzadas) a los bancos para financiar un mecanismo (el redescuento) que facilitaría la participación voluntaria de la banca comercial en el otorgamiento de préstamos a tasas subsidiadas hacia el sector agropecuario. A continuación se incluirán al modelo los elementos básicos que conforman el sistema de redescuento FFAP en cuanto a su relación con las entidades bancarias. Luego se hará una caracterización de las reformas introducidas en 1989 con la creación de FINAGRO, para así comparar los dos esquemas.

### 1. Inversiones forzadas

Para financiar el FFAP, se crearon los Títulos de Fomento Agropecuario (Clase "A"), los cuales se aplicaban sobre las colocaciones de los bancos y tenían un rendimiento fijado por la autoridad monetaria:

$$F_r = \alpha L = \alpha [L_r + L_u] \quad (2)$$

El volumen de inversiones forzadas FFAP ( $F_r$ ) se calcula como un porcentaje ( $\alpha$ ) de las colocaciones totales, definidas en este caso como la suma de préstamos urbanos y rurales de la banca comercial <sup>4</sup>. Por otra parte se define el rendimiento fijo de estas inversiones como  $i_{fr}$ .

Tomando  $\epsilon$  como el porcentaje de encaje requerido sobre depósitos, puede entonces reescribirse la ecuación (1) de la siguiente forma:

$$(L_u + L_r)(1+\alpha) = D(1-\epsilon) + ONL \quad (1')$$

Las tasas de interés de los préstamos urbanos y rurales y de depósitos son  $i_u$ ,  $i_r$  e  $i_d$ , respectivamente. Por último, se define una función de costos implícita  $C(L_u, L_r, D)$  que

<sup>2</sup> Véase Carrasquilla B. & Echeverry V., (1991).

<sup>3</sup> Para una descripción bastante completa del funcionamiento del FFAP y del crédito de fomento en Colombia, puede consultarse Gómez (1981a) y Gómez (1981b).

<sup>4</sup> En esta versión del modelo, los otros componentes de las colocaciones totales de los bancos (inversiones voluntarias, excesos de reservas, etc.) quedan comprendidos en el término ONL, y por razones de simplificación estas variables se consideran exógenas. Aunque no se incluyen estos términos dentro del cálculo del monto de inversiones forzadas se está incurriendo en una subestimación de su valor. Sin embargo, en el análisis de estática comparativa para medir la respuesta de las entidades a distintos cambios de política se podrá ver que los términos excluidos no tienen ningún efecto sobre los resultados, ya que constituirían simplemente términos exógenos que no responderán a las acciones de política. Este punto se analizará en mayor detalle más adelante, así como aquel relacionado con los diferentes tipos de deducciones de la base de cómputo que rigieron a lo largo de la vigencia del FFAP.

indica el costo monetario necesario para utilizar los factores productivos en proporciones óptimas y producir una combinación determinada de préstamos y depósitos <sup>5</sup>. Un rasgo que se quiere destacar es la posibilidad de diferencias en costos entre las distintas actividades de los bancos.

El ingreso total de los bancos está compuesto por los intereses recibidos por préstamos a ambos sectores y el rendimiento de las inversiones forzosas, mientras que los costos incluyen los pagos de intereses a los depositantes y los costos reales de intermediación. Por lo tanto las utilidades totales de los bancos son <sup>6</sup>:

$$\Pi = i_u L_u + i_r L_r + i_{fr} F_r - i_d D - C(L_u, L_r, D) \quad (3)$$

Sustituyendo en la ecuación (3) la definición de encaje obligatorio y de inversiones forzosas (ecuación (2)) se tendrá una nueva ecuación de utilidades en función de las tres actividades de intermediación:

$$\Pi = L_u(i_u + i_{fr}\alpha) + L_r(i_r + i_{fr}\alpha) - i_d D - C(L_u, L_r, D) \quad (3')$$

El problema de las entidades bancarias será entonces maximizar sus utilidades (3') sujeto a la restricción de balance (1'), y teniendo como variables de decisión las cantidades de préstamos urbanos y rurales, y de depósitos. Utilizando el método de los multiplicadores de LaGrange, las condiciones de primer orden llevarán a unas relaciones óptimas entre las distintas tasas de interés <sup>7</sup>:

$$\begin{aligned} i_u \theta_u + \alpha i_{fr} - C_{LU} &= i_r \theta_r + \alpha i_{fr} - C_{LR} \\ - i_u \theta_u - C_{LU} &= i_r \theta_r - C_{LR} \end{aligned} \quad (4)$$

$$i_u \theta_u + \alpha i_{fr} - C_{LU} = [i_d \theta_d^{-1} + C_d] \frac{1 + \alpha}{1 - \epsilon}$$

El parámetro  $\theta$  mide el poder de mercado en el sector respectivo. En el caso de competencia perfecta, su valor es uno, y en el caso de monopolio su valor es igual

a:  $\theta_j = \left[ 1 - \frac{1}{\eta_j} \right]$ , donde  $\eta_j$  es la elasticidad de la demanda con respecto a la tasa de interés en el mercado  $j$  <sup>8</sup>. Los términos  $C_{LU}$ ,  $C_{LR}$ ,  $C_D$  son los costos marginales reales

<sup>5</sup> La importancia de introducir esta función para llegar a una solución del problema de la empresa para diferentes estructuras de mercado posibles es tratado en detalle en Barajas (1992) y Baltensperger (1980).

<sup>6</sup> Aquí se está suponiendo que los encajes son no remunerados. Más adelante se introducirá el efecto de la remuneración del encaje a través de la introducción de las inversiones sustitutivas del encaje.

<sup>7</sup> La derivación de estas condiciones óptimas se encuentra en Barajas (1992).

<sup>8</sup> Este parámetro es análogo al índice de poder de mercado utilizado en la literatura de organización industrial véase Bresnahan (1989). En VanHoose (1985) y en el Apéndice Matemático se muestra cómo la solución del problema para estructuras oligopólicas bajo supuestos de comportamiento de Cournot llevan a condiciones del tipo de la ecuación (4), en que el parámetro  $\theta$  depende de la elasticidad de demanda y del número de firmas en el mercado, y se reduce a los valores convencionales bajo los dos extremos de monopolio (número de firmas = 1) y competencia perfecta (número de firmas  $\rightarrow \infty$ ).

relacionados con un aumento unitario en las ofertas de préstamos urbanos, rurales y de depósitos, respectivamente.

La parte superior de la ecuación (4) muestra cuáles factores llevan a que el sector bancario cobre tasas diferentes en los dos mercados de crédito. Primero, los bancos tenderán a cobrar tasas más altas en el sector donde tienen mayor poder de mercado ( $\theta$  es menor) y segundo, se cobrarán mayores tasas en aquel sector con un mayor costo marginal.

Los encajes constituyen un factor que aumenta el margen entre tasas activas y pasivas pero no afecta la relación óptima entre las dos tasas activas<sup>9</sup>. Por otra parte, la ecuación (4) muestra cómo la imposición de una inversión forzosa sobre las colocaciones totales no afecta de ninguna manera la relación óptima entre las dos tasas de crédito bancario. Sin embargo, sí se tendrá un efecto sobre el margen de intermediación entre las tasas activas y la pasiva. Esto se puede observar más claramente si se toma el caso extremo de competencia perfecta y costos reales constantes en los tres mercados. En este caso la segunda parte de la ecuación (4) se vuelve:

$$i_u + \alpha i_{fr} = [i_d] \frac{1 + \alpha}{1 - \epsilon} \quad (4')$$

La inversión forzosa produce dos efectos sobre el margen de intermediación. Primero, al reducir el monto de recursos prestables por cada peso captado<sup>10</sup>, tiende a ensancharlo. Este efecto es capturado por el término  $(1 + \alpha)$  en el lado derecho de la ecuación (4). Esta presión será compensada parcialmente por el rendimiento mismo de las inversiones forzosas, expresada por el término  $(\alpha i_{fr})$ . Dicha compensación será parcial en la medida en que dicho rendimiento sea inferior al costo de oportunidad de los recursos captados. Si este rendimiento llegara a ser mayor al costo de oportunidad, las inversiones forzosas *reducirían* el margen de intermediación. En resumen, se esperará entonces que un aumento en el rendimiento de las inversiones forzosas ( $i_{fr}$ ) produzca una disminución en el margen mientras que un aumento en el porcentaje requerido ( $\alpha$ ) tenga el efecto contrario.

Para las inversiones forzosas de este tipo generalmente ha estado exento el crédito rural de su base de cálculo. De esta manera el nivel de estas inversiones se redefine en

<sup>9</sup> Nótese que para el extremo de competencia perfecta y costos marginales nulos, la relación óptima entre las tasas activa y pasiva toma la forma de la condición convencional de cero utilidades ("zero profit condition"):

$$i_r = i_u = \frac{i_d}{1 - \epsilon}$$

Esta relación muestra cómo la presencia o el aumento en el porcentaje de encaje tiende a expandir el margen de intermediación.

<sup>10</sup> A una tasa de interés de captación endógena, cabe anotar.

términos de los préstamos urbanos únicamente: ( $F^r = \alpha L_u$ ). La deducción tenderá a producir un aumento de la tasa urbana con respecto a la rural, al tiempo que no afecta el margen óptimo entre la tasa urbana y la de captación:

$$i_u \theta_u + \alpha i_r - C_{LU} = (i_r \theta_r - C_{LR})(1 + \alpha) \quad (5)$$

$$i_u \theta_u + \alpha i_u + \alpha i_r - C_{LU} = (i_d \theta_d^{-1} + C_D) \frac{1 + \alpha}{1 - e}$$

Por lo tanto, la deducción genera un incentivo para hacer préstamos al sector rural, ya que se requerirá una mayor tasa de interés para los préstamos urbanos para alcanzar la misma utilidad en el margen lograda con el crédito rural. Por lo tanto, además de los factores de costos y de estructura de los dos mercados, la política económica posee mecanismos para afectar la composición del crédito otorgado a cada sector en la medida en que las inversiones forzosas discriminan a favor del crédito urbano.

## 2. Sistema de redescuento

El FFAP entonces utiliza los recursos captados a través de inversiones forzosas para redescantar préstamos destinados al sector agropecuario. El mecanismo de redescuento funciona de la siguiente manera: para prestar una cantidad  $L_r$  al sector agropecuario, el intermediario financiero podrá conseguir del FFAP un porcentaje  $\delta$  a una tasa  $i_\delta$ . El porcentaje  $\delta$  se denomina el margen de redescuento, mientras que  $i_\delta$  es la tasa de redescuento. Los préstamos redescantados se deben orientar al sector agropecuario, y a una tasa fija  $i_r$ . Para que el sistema de redescuento genere participación voluntaria de parte de los intermediarios, se debe cumplir la condición  $0 < i_\delta < i_r$ . Así, aunque el intermediario tenga que prestar a tasas subsidiadas, obtendrá una proporción importante de los recursos para estos préstamos a tasas aún menores.

Primero se considerará el caso en que todo el crédito agropecuario otorgado por la banca comercial es de redescuento, o sea crédito FFAP. La tasa de interés rural está determinada exógenamente pero los bancos tienen plena libertad de decidir cuánto van a prestar a cada sector y qué tasa se cobrará a los depositantes y demandantes urbanos de crédito. Cambios en las variables de redescuento afectarán las condiciones bajo las cuales los bancos toman decisiones con criterios de maximización. Por esta razón su efecto es indirecto, ya que no se controla directamente el crédito agropecuario otorgado por la banca comercial sino algunas variables que afectan sus decisiones <sup>11</sup>.

El sistema de redescuento introduce una fuente adicional de recursos en el lado pasivo de la hoja de balance. Incluyendo además tanto inversiones forzosas como el encaje requerido, la identidad de balance es:

<sup>11</sup> Al contrario del enfoque anterior, que buscaba fijar como norma la proporción de crédito agropecuario dentro del total de la cartera de los bancos.



$$\begin{aligned} L_u + L_r + F_r + R &= D + \delta L_r + ONL \\ - L_u(1 + \alpha) + L_r(1 - \delta) &= D(1 - \epsilon) + ONL \end{aligned} \quad (6)$$

Esta nueva condición además de incluir los costos de los recursos de redescuento, arroja una nueva relación entre la tasa urbana de equilibrio y la exógena rural <sup>12</sup>:

$$\begin{aligned} i_u \theta_u + \alpha i_r - C_{LU} &= \frac{(i_r - i_d \delta - C_{LR})(1 + \alpha)}{1 - \delta} \\ i_u \theta_u + \alpha i_r - C_{LU} &= (i_d \theta_d^{-1} + C_D) \frac{1 + \alpha}{1 - \epsilon} \end{aligned} \quad (7)$$

El mayor efecto se surte a través del margen de redescuento ( $\delta$ ) al disminuir fuertemente el costo implícito de los recursos necesarios para prestarle al sector rural. Los créditos hacia el sector urbano deben competir con las utilidades producidas por las operaciones de redescuento, teniendo en cuenta tanto los ingresos y costos financieros como los costos reales de realizar estas transacciones. Si el intermediario está destinando eficientemente sus recursos, debe asignar el crédito de manera que los beneficios en las dos actividades se igualan en el margen. La ecuación (7) muestra cómo un aumento en el margen de redescuento tenderá a favorecer el crédito rural, aumentando la tasa óptima urbana, a través de un efecto multiplicador sobre sus captaciones. Un aumento en el margen de redescuento hace que la misma cantidad de depósitos produzca mayores cantidades de crédito rural (medido por el término  $(1-\delta)$  del denominador). Este efecto se ve parcialmente compensado por un aumento en el costo unitario del redescuento (el término  $(i_d \delta)$  de numerador). Por otra parte, un aumento en la tasa de interés del crédito subsidiado ( $i_r$ ) o una disminución en la tasa de redescuento ( $i_d$ ) también mejorarán la competitividad de los préstamos FFAP y tenderán a elevar la tasa urbana de equilibrio <sup>13</sup>.

### 3. FFAP versus FINAGRO

Las reformas recientes que llevaron a la eliminación del FFAP y crearon en su lugar a FINAGRO, un organismo de redescuento agropecuario independiente del Banco de la República, también produjeron algunos cambios en las condiciones relevantes para las decisiones de los bancos comerciales. El cambio fundamental fue que las inversiones forzosas se vendrían a determinar en base a las captaciones en vez de las colocaciones.

<sup>12</sup> Sin embargo, no se afecta la relación óptima entre la tasa activa urbana y la de captación. Se sigue cumpliendo la segunda parte de (5).

<sup>13</sup> Nótese que con un margen de redescuento del 100% la tasa de interés urbana de equilibrio tendría que ser infinita para poder competir con un redescuento ilimitado en el sector agropecuario. El banco no tendría que captar depósitos para poder prestar, pero si lo quisiera podría captar también a una tasa infinita. Se está trabajando con el supuesto de que no hay límite al acceso al redescuento del FFAP (o FINAGRO) en el corto plazo lo cual, para el rango relevante de las tasas y márgenes observados parece ser razonable.

También se tuvo el objetivo de ir aumentando las tasas de redescuento y las de los créditos para acercarlas más a una tasa de mercado <sup>14</sup>.

Así las inversiones forzosas hacia FINAGRO (Títulos de Desarrollo Agropecuario) pueden expresarse como un porcentaje ( $\alpha$ ) de los depósitos bancarios:  $F_r = \alpha D$  (8).

Las inversiones forzosas así calculadas actúan como un encaje remunerado y entonces refuerzan las restricciones que aquéllos imponen sobre la disponibilidad de fondos prestables. En principio esta formulación no discrimina en contra de un sector en particular, así que la relación entre tasas activas en la ecuación (4) sigue vigente, claro está sin el término  $\theta_u$ , ya que la tasa rural es exógena. Las nuevas relaciones de equilibrio serán:

$$i_u \theta_u - C_{LU} = \frac{(i_r - i_b \delta - C_{LR})}{1 - \delta} \quad (9)$$

$$i_u \theta_u - C_{LU} = (i_d \theta_d^{-1} + C_D - \alpha i_{fr}) \frac{1}{1 - \epsilon - \alpha}$$

Surgen dos diferencias entre el equilibrio con el sistema del FFAP y con aquel de FINAGRO, tal como se observa en (9) y (7). Primero, en las ecuaciones referentes a las relaciones entre las dos tasas activas, con FINAGRO desaparecen los términos ( $\alpha i_{fr}$ ) en el lado izquierdo y  $(1+\alpha)$  al lado derecho. Se esperaba que este cambio lleve a una reducción en la brecha entre las dos tasas <sup>15</sup>. El segundo cambio está contenido en el último término de ambas de las respectivas relaciones entre tasas activas y pasivas. Este término define la manera cómo interactúan las inversiones forzosas con los encajes bajo ambos esquemas:

$$\frac{1 + \alpha}{1 - \epsilon} \quad \text{vs.} \quad \frac{1}{1 - \epsilon - \alpha} \quad (10)$$

Puede demostrarse que la primera relación es menor que la segunda, y por lo tanto bajo el esquema de FINAGRO se tendrá *ceteris paribus* una mayor brecha entre la tasa activa urbana y la de captación. Por lo tanto, el cambio del sistema FFAP a FINAGRO tiende a elevar el margen de intermediación pero reduce en principio el sesgo en contra del crédito urbano. Sin embargo, al igual que bajo el sistema del FFAP, las inversiones forzosas FINAGRO han establecido la exención de una porción de los préstamos rurales redescontados. Esto produce nuevamente un sesgo a favor de estos créditos, similares a los expresados en la ecuación (7).

<sup>14</sup> Un análisis bastante completo de dichas reformas al sistema de crédito dirigido se encuentra en Asociación Bancaria (1991).

<sup>15</sup> Este resultado sigue de la discusión anterior acerca del efecto de las inversiones forzosas aplicadas sobre las colocaciones. El efecto primario, y más fuerte, es el de la reducción en los recursos disponibles, dado por el término  $(1+\alpha)$  y el secundario es el rendimiento mismo de dichas inversiones ( $\alpha i_{fr}$ ). Ya que el efecto neto de estos dos es el de aumentar la divergencia entre las respectivas tasas, al eliminar estos dos componentes la brecha disminuirá. De nuevo, todo esto es bajo el supuesto de que el rendimiento de las inversiones forzosas no es comparable a las actividades de mercado.

Por último, si se considera relevante la separación de los depósitos entre endógenos y exógenos, las relaciones de equilibrio no cambian; simplemente la tasa de captación respectiva pasa a ser específicamente la de CDT. Esto se verá explícitamente cuando se introduzca el modelo completo. En la discusión que sigue se utilizará la especificación del redescuento a través de FINAGRO.

### B. Sistema de redescuento más mercado libre rural

En la sección anterior se mantuvo el supuesto de que la totalidad del crédito agropecuario otorgado por la banca comercial se hacía a través del mecanismo de redescuento. Las variables de política respectivas bajo ese supuesto afectan la asignación intersectorial de crédito, a través de sus efectos sobre las rentabilidades relativas. Tal como se mostrará en esta sección, este poder se diluye considerablemente cuando se considera que los bancos también efectúan préstamos rurales por fuera del sistema de redescuento y a tasas de mercado.

Ahora se supondrá que los bancos comerciales tienen la opción de realizar dos tipos de créditos rurales. Por una parte, pueden otorgar préstamos redescontados a través de FINAGRO ( $L_{r*}$ ) y a la tasa subsidiada  $i_{r*}$ . Por otra parte tienen la posibilidad de prestar libremente al sector agropecuario ( $L_r$ ), a una tasa determinada en el mercado ( $i_r$ ). Los préstamos totales otorgados son:  $L = L_u + L_{r*} + L_r$ . La función implícita de costos reales es  $C(L_u, L_{r*} + L_r, D)$ , o sea que no existe ninguna diferencia de costos reales entre los dos tipos de préstamos rurales. Tal como se describió en la sección anterior, las inversiones forzosas se calculan como un porcentaje ( $\alpha$ ) de los depósitos ( $D$ )<sup>16</sup>. A su vez, el redescuento tiene las mismas características descritas arriba. La restricción de balance es:

$$\begin{aligned} L_u + L_{r*} + L_r + F_r + R &= D + \delta L_{r*} + ONL & (11) \\ - L_u + L_{r*}(1 - \delta) + L_r &= D(1 - \epsilon - \alpha) + ONL \end{aligned}$$

La mayor modificación en las condiciones óptimas es el surgimiento de una relación de equilibrio entre el mercado libre de crédito rural y el redescuento FINAGRO:

$$\begin{aligned} i_u \theta_u - C_{LU} &= i_r \theta_r - C_{LR} = \frac{i_{r*} - i_\delta \delta - C_{LR}}{1 - \delta} & (12) \\ - i_r \theta_r &= \frac{i_{r*} - \delta(i_\delta + C_{LR})}{1 - \delta} \end{aligned}$$

Con esta nueva relación cualquier mejora en las condiciones de redescuento agropecuario no sólo tendrá efectos adversos sobre el crédito urbano sino también sobre el crédito rural de libre mercado. Si la totalidad del crédito agropecuario de los bancos se efectúa a

<sup>16</sup> Se supondrá por ahora que no existen exenciones o deducciones a la base de cálculo para las inversiones forzosas.

través del sistema de redescuento la autoridad puede afectar la distribución intersectorial del crédito simplemente haciendo más atractivo el redescuento (por ejemplo, aumentando el margen de redescuento). Sin embargo, si existe además crédito agropecuario que no se canaliza a través de FINAGRO, el crecimiento inducido en la utilización del redescuento por parte de los bancos tendrá que perjudicarlo. De esta manera se pierde control sobre el crédito agropecuario total otorgado por la banca comercial, y el estímulo al redescuento encarecerá los créditos "libres" al sector agropecuario <sup>17</sup>.

### C. El modelo completo

En esta sección se presentará la especificación más completa del problema maximizador de los bancos, con el fin de caracterizar el comportamiento de su oferta de crédito y depósitos. Los supuestos básicos son: (1) Mercados de depósitos: existen dos tipos de depósitos, los "recursos baratos" (DD) conformados por depósitos a la vista y cuya tasa de interés es ( $i_{dd}$ ), y los depósitos a término (TD) compuestos por CDT y cuya tasa de interés ( $i_{td}$ ) se determina en el mercado <sup>18</sup>. Sobre cada tipo de depósito se impone un porcentaje de encaje diferente:  $\epsilon_{dd}$  y  $\epsilon_{td}$ . Dichos encajes pueden ser sustituidos en porcentajes  $\sigma_{dd}$  y  $\sigma_{td}$ , respectivamente, en inversiones que tienen un rendimiento uniforme del  $i_o$ . (2) Préstamos: tal como se describió en la sección anterior, se tienen tres sectores de crédito, dos rurales y uno urbano, que dan lugar a dos tasas de interés endógenas y una exógena. (3) Dadas estas actividades, se define la función de costos implícita  $C(L_u, L_r + L_{r*}, V, DD, TD)$  que depende de las cantidades de depósitos, créditos e inversiones voluntarias <sup>19</sup>. (4) El redescuento sigue la formulación descrita en la sección anterior. (5) Inversiones forzosas: se calculan como una proporción  $\alpha$  de los depósitos a la vista y en CDT, descontando un porcentaje ( $\lambda$ ) de la cartera rural:  $F_r = \alpha[DD + TD - \lambda(L_r + L_{r*})]$ . (6). Además de los créditos, existen unas colocaciones llamadas inversiones voluntarias (V) que tienen una tasa de retorno ( $i_v$ ). Estas actividades entrarán a competir por recursos de ahorro con los créditos a los distintos sectores productivos.

La nueva restricción de balance será:

$$L_u + L_r + L_{r*} + V + F_r = DD + TD + \delta L_{r*} + ONL$$

$$L_u + L_r(1 - \alpha\lambda) + L_{r*}(1 - \alpha\lambda - \delta) + V - DD(1 - \epsilon_{dd} - \alpha) - TD(1 - \epsilon_{td} - \alpha) - ONL = 0 \quad (13)$$

<sup>17</sup> Obviamente el sesgo en contra del mercado rural libre se refuerza si se deducen en alguna medida las operaciones de redescuento de la base de cálculo para las inversiones forzosas.

<sup>18</sup> Podría pensarse en una diferenciación del tipo de depósitos de acuerdo con sus tasas de interés, siendo la tasa  $i_{dd}$  exógena mientras que la  $i_{td}$  es endógena y determinada en el mercado. Por ahora, sin embargo, se supondrá que en principio ambas tasas pueden determinarse en el mercado (bajo cualquier estructura de las discutidas anteriormente) y que los depósitos únicamente se diferencian en cuanto a las regulaciones enfrentadas, y que el volumen de cada uno constituye una variable de decisión de los bancos. Si existe un tipo de depósitos puramente "exógeno", sobre el cual los bancos no tienen ningún control, sus efectos podrán incluirse dentro del término general ONL que recoge todos los factores exógenos de la hoja de balance. Estos efectos se verán más adelante.

<sup>19</sup> Nótese que se supondrá que en principio no existe ninguna diferencia de costos reales entre los dos tipos de crédito rural, para poder aislar aquellos efectos que se deben exclusivamente a factores de política económica.

Por otra parte de la ecuación de ganancias tendrá la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 & i_u L_u + i_r L_r + i_{r^*} L_{r^*} + i_v V \\
 + & i_\sigma (\sigma_{dd} \epsilon_{dd} DD + \sigma_{td} \epsilon_{td} TD) + i_{fr} \alpha [DD + TD - \lambda (L_r + L_{r^*})] \quad (14) \\
 - & i_{dd} DD - i_{td} TD - C(L_u, L_r, L_{r^*}, V, DD, TD)
 \end{aligned}$$

Las condiciones de primer orden para el problema de maximización de ganancias (14) sujeto a la restricción de balance (13) y bajo el supuesto de competencia perfecta serán:

$$\begin{aligned}
 \frac{dM}{dL_u} &= i_u - C_{LU} - \mu = 0 \\
 \frac{dM}{dL_r} &= i_r - i_{fr} \alpha \lambda - C_{LR} - \mu(1 - \alpha \lambda) = 0 \\
 \frac{dM}{dL_{r^*}} &= i_{r^*} - i_{fr} \alpha - C_{LR} - \delta i_\delta - \mu(1 - \alpha \lambda - \delta) = 0 \\
 \frac{dM}{dV} &= i_v - C_v - \mu = 0 \\
 \frac{dM}{dDD} &= i_{fr} \alpha - i_{dd} - C_{dd} + \mu(1 - \epsilon_{dd} - \alpha) = 0 \\
 \frac{dM}{dTD} &= i_{fr} \alpha - i_{td} - C_{td} + \mu(1 - \epsilon_{td} - \alpha) = 0 \\
 \frac{dM}{d\mu} &= -V - L_u - L_r(1 - \alpha \lambda) - L_{r^*}(1 - \alpha \lambda - \delta) - DD(\epsilon_{dd} + \alpha - 1) - TD(\epsilon_{td} + \alpha - 1) + ONL = 0
 \end{aligned} \quad (15)$$

Tomando el diferencial total de las condiciones de primer orden se llega a un sistema de funciones de oferta de créditos, depósitos e inversiones voluntarias de los bancos que tendrán reacciones a cambios en variables exógenas o de política <sup>20</sup>, los signos de los cuales se describen a continuación:

$$(L_u)^s = (L_u)^s \begin{matrix} (i_u, & i_r, & i_{r^*}, & i_v, & i_{dd}, & i_{td}, & i_{fr}, & i_\delta, & i_\sigma, & \epsilon_{dd}, & \epsilon_{td}, & \alpha, & \sigma_{dd}, & \sigma_{td}, & \lambda, & \delta, & ONL) \\ + & - & - & - & - & - & + & + & + & - & - & - & + & + & ? & ? & + \end{matrix}$$

$$(L_r)^s = (L_r)^s \begin{matrix} (i_u, & i_r, & i_{r^*}, & i_v, & i_{dd}, & i_{td}, & i_{fr}, & i_\delta, & i_\sigma, & \epsilon_{dd}, & \epsilon_{td}, & \alpha, & \sigma_{dd}, & \sigma_{td}, & \lambda, & \delta, & ONL) \\ - & + & - & - & - & - & ? & + & + & - & - & ? & + & + & + & ? & + \end{matrix}$$

$$(L_{r^*})^s = (L_{r^*})^s \begin{matrix} (i_u, & i_r, & i_{r^*}, & i_v, & i_{dd}, & i_{td}, & i_{fr}, & i_\delta, & i_\sigma, & \epsilon_{dd}, & \epsilon_{td}, & \alpha, & \sigma_{dd}, & \sigma_{td}, & \lambda, & \delta, & ONL) \\ - & - & + & - & - & - & ? & - & + & - & - & ? & + & + & + & + & + \end{matrix}$$

$$(V)^s = (V)^s \begin{matrix} (i_u, & i_r, & i_{r^*}, & i_v, & i_{dd}, & i_{td}, & i_{fr}, & i_\delta, & i_\sigma, & \epsilon_{dd}, & \epsilon_{td}, & \alpha, & \sigma_{dd}, & \sigma_{td}, & \lambda, & \delta, & ONL) \\ - & - & - & + & - & - & + & - & + & - & - & - & + & + & ? & ? & + \end{matrix}$$

<sup>20</sup> Puede consultarse el Apéndice Matemático para la derivación detallada de los resultados de estática comparativa.

$$\begin{aligned}
 (DD)^s &= (DD)^s (i_u, i_r, i_{r^s}, i_v, i_{dd}, i_{ld}, i_{fr}, i_b, i_o, \epsilon_{dd}, \epsilon_{ld}, \alpha, \sigma_{dd}, \sigma_{ld}, \lambda, \delta, ONL) \\
 &\quad + \quad + \quad + \quad + \quad - \quad + \quad + \quad - \quad + \quad ? \quad + \quad ? \quad + \quad - \quad ? \quad ? \quad - \\
 (TD)^s &= (TD)^s (i_u, i_r, i_{r^s}, i_v, i_{dd}, i_{ld}, i_{fr}, i_b, i_o, \epsilon_{dd}, \epsilon_{ld}, \alpha, \sigma_{dd}, \sigma_{ld}, \lambda, \delta, ONL) \\
 &\quad + \quad + \quad + \quad + \quad + \quad - \quad + \quad - \quad + \quad + \quad ? \quad ? \quad - \quad + \quad ? \quad ? \quad -
 \end{aligned}
 \tag{16}$$

La ecuación (16) define las curvas de oferta del sector bancario de diferentes colocaciones y captaciones. Tal como se observa allí, las curvas tienen las pendientes esperadas con respecto a las tasas de interés respectivas. Así mismo, se muestra cómo las colocaciones y captaciones compiten entre sí. En particular, un aumento en la tasa de interés del crédito rural subsidiado ( $i_{r^s}$ ) tendrá un efecto negativo sobre la oferta de todas las demás colocaciones, incluyendo el crédito rural libre, de manera que es indeterminado el efecto sobre el crédito rural total.

Los dos tipos de depósitos responden positivamente a mejoras en cualquiera de las tasas activas, y las colocaciones también responden positivamente a disminuciones en los costos financieros de cualquiera de los depósitos. En el caso expuesto se tiene el supuesto de competencia perfecta, lo cual hace que todas las tasas de interés sean exógenas. También se podría trabajar con un esquema oligopólico para algunos o todos de los mercados en cuestión. En tal caso, las tasas de interés respectivas serían determinadas simultáneamente con las cantidades y desaparecerían de las funciones descritas en (16). Sin embargo, tal como se muestra en el trabajo de VanHoose (1985) los efectos de las variables exógenas y de política serán muy similares a los obtenidos en (16). Adicionalmente, para los mercados oligopólicos se puede derivar el efecto de cambios en ( $N$ ), el número de participantes en un mercado determinado <sup>21</sup>.

Los encajes tienen un efecto ambiguo sobre los depósitos respectivos, lo cual es un resultado bastante común en este tipo de modelos (véase Benavie, *et al.* (1982)). Por una parte, el aumento en el porcentaje de encaje requerido reducirá el poder que tienen los respectivos depósitos para generar ingresos, y por otra parte hace que una misma cantidad de colocaciones exija un mayor volumen de depósitos. El primer efecto tenderá a reducir la oferta de depósitos mientras que el segundo la aumentará.

En la medida en que aumenta la remuneración a los encajes (ya sea a través de un aumento en el rendimiento promedio de las inversiones sustitutivas o de un incremento en el grado de sustitución de los depósitos), se incentivarán todos los tipos de

<sup>21</sup> Para el caso específico del mercado de depósitos, VanHoose muestra que el número de participantes está negativamente relacionado con la oferta, tanto de depósitos como de inversiones voluntarias, a nivel de la firma individual. La utilización de esquemas de mercado oligopólico tienen otra ventaja; permiten trabajar con curvas de costo marginal constante, simplificando así el análisis matemático, al tener términos  $C_i = 0$ . En cierto sentido la ecuación (16) refleja una presentación más general; al tener mercados que se desvían de la competencia perfecta simplemente desaparecen las tasas de interés respectivas como argumentos de las funciones, pero el análisis de estática comparativa restante se mantiene, con o sin costos marginales constantes.

colocaciones de los bancos, y los tipos de depósitos específicamente afectados. En el caso de que el encaje de un tipo de depósito sea más sustituible, se generará una reasignación a favor de éstos y en contra de los demás tipos de captaciones.

El porcentaje requerido de inversiones forzosas ( $\alpha$ ) en principio debería funcionar de manera similar a un encaje remunerado. Sin embargo, mientras que para los porcentajes de encaje se obtenía un signo determinado (negativo) de su efecto sobre colocaciones, tal signo es indeterminado sobre los préstamos rurales. Un aumento en  $\alpha$  tiene el efecto de reducir los recursos colocables, pero también produce sesgos a favor de los créditos rurales y en contra del crédito urbano e inversiones voluntarias, debido a la deducibilidad de las primeras. Es probable que el efecto de reducción de recursos sea el predominante, pero es importante notar el efecto compensatorio de las deducciones. Por otra parte, la presión contraccionista se refuerza para el crédito urbano y las inversiones voluntarias, debido a que el sesgo a favor del crédito rural opera en la misma dirección.

Al incrementarse el rendimiento de las inversiones forzosas, se estimulan de manera definitiva los préstamos urbanos y las inversiones voluntarias. Primero, los activos en general se vuelven más rentables, lo cual incentiva una mayor captación en general, y segundo (debido también a que estas colocaciones están sujetas a las inversiones forzosas, mientras que los créditos rurales están exentos en cierta proporción) estas colocaciones urbanas mejoran su rentabilidad en promedio frente a las rurales. Por esta razón se obtiene un signo ambiguo para los créditos rurales; mientras el primer efecto los tenderá a expandir, el segundo discrimina en su contra. Es interesante notar este resultado de que al hacer más atractivas las inversiones forzosas que financian el sistema de crédito rural, probablemente se está incentivando inadvertidamente una mayor participación de los bancos en las actividades no rurales.

Las captaciones se incentivan con un aumento en el rendimiento de las inversiones forzosas; el costo agregado de captación disminuye. Este efecto se ve contrarrestado por las exenciones; al aumentar dicho rendimiento se aumenta también un ingreso perdido por la exención de parte de la cartera agropecuaria.

El grado de deducibilidad de los préstamos rurales ( $\lambda$ ) obviamente tiene el efecto directo de sesgar la asignación de recursos a favor de estas actividades, pero también produce un efecto positivo sobre todas las colocaciones al liberar cierta cantidad de recursos para préstamos e inversiones. Por esta razón se produce un efecto positivo para los préstamos rurales<sup>22</sup> y un efecto indeterminado sobre las demás colocaciones. El efecto sobre las captaciones es ambiguo; por un lado, la liberación de recursos hace que no sea necesario captar tanto para colocar la misma cantidad, mientras que por otro lado se produce una elevación general de la rentabilidad de las colocaciones la cual incentiva la captación de recursos adicionales.

<sup>22</sup> Los dos efectos se ven contrarrestados parcialmente por una competencia por recursos entre los dos tipos de préstamos rurales.

Las condiciones de redescuento también tienen unas implicaciones interesantes. Una disminución en la tasa de redescuento ( $i_d$ ) encaminada a mejorar la rentabilidad de las operaciones de redescuento llevará a una reasignación de las colocaciones en favor de estos créditos y en detrimento de todas las demás, incluyendo el crédito rural de mercado libre. Se producirá también una contracción general de las captaciones y colocaciones, debido al incremento general en el costo de los recursos obtenidos por los bancos.

Un incremento en el margen de redescuento produce un efecto definitivamente positivo sobre las operaciones de redescuento, y de signo incierto sobre todas las demás colocaciones y las captaciones. Produce un efecto de liberación de recursos (el cual estimula las colocaciones pero desestimula las captaciones) y un efecto de rentabilidad (que desestimula todas las colocaciones restantes y estimula mayores captaciones).

Por último, un incremento en la disponibilidad exógena de recursos (ONL) tendrá un efecto expansivo sobre todas las colocaciones y reducirá la necesidad de incrementar las captaciones endógenas. Lo mismo ocurrirá si el costo promedio de los recursos exógenos cae <sup>23</sup>.

---

### III El papel del riesgo en las colocaciones de los bancos

---

#### A. Riesgo exógeno

En el numeral II se derivaron numerosas reglas de comportamiento óptimo para el sector bancario y bajo diferentes supuestos sobre las regulaciones y la estructura de los activos y pasivos de las entidades. Se encontraron diversos factores que afectan el tamaño de los márgenes tanto de intermediación como entre distintas tasas activas de interés; estos factores se pueden clasificar en tres grandes grupos: (1) Factores de política, que incluyen regulaciones sobre encajes, inversiones forzosas y crédito dirigido, (2) Factores de costos y (3) Factores de estructura de mercado. La presencia de estas fuerzas hará que las distintas tasas de interés de los bancos no se igualen.

---

<sup>23</sup> Es importante hacer dos comentarios al respecto. Primero, se ha supuesto, que ONL es un pasivo neto. El resultado es muy similar si se trata de un activo o una colocación neta. Al incrementarse los usos exógenos de recursos, todas las demás colocaciones caerán y habrá presiones para incrementar la captación endógena. Lo mismo puede decirse de una caída en la rentabilidad promedio de ONL cuando éste es un activo neto. Segundo, un ejemplo típico de cambios en las disponibilidades exógenas de recursos es cuando se incrementa el encaje requerido sobre un depósito exógeno (como podría pensarse son los depósitos en cuenta corriente, si los bancos no tienen poder para variar su nivel). En este caso, entonces el efecto del encaje es de signo determinado; no habrá un efecto rentabilidad que contrarreste la presión hacia una mayor captación, y como se vio en secciones anteriores, su efecto sobre los márgenes de intermediación será mayor.



Un factor adicional que conducirá a que el sector bancario tenga preferencia por un sector demandante de crédito sobre otro, y que tal diferencia se manifieste en las respectivas tasas de interés, es el riesgo de solvencia en el otorgamiento de crédito <sup>24</sup>. El banco preferirá el conjunto de prestatarios que presenten mayor probabilidad de cumplir con la obligación de repago, y hará que los demás paguen un sobrecosto o prima para compensar su riesgo mayor. Esto se mostrará a continuación.

Para simplificar el análisis, se supondrá que en cada sector (j) los demandantes de crédito presentan una probabilidad  $P_j$  de tener éxito en sus proyectos y así repagar completamente sus préstamos, mientras que en caso de fracaso, el banco sólo recibirá una proporción  $i_0$ . El rendimiento esperado será:

$$\rho_{bj} = P_j i_j + (1 - P_j) i_0 \quad \rho_{bj} = P_j i_j + (1 - P_j) i_0 \quad (17)$$

$$\frac{d\rho_{bj}}{dP_j} > 0, \quad \frac{d\rho_{bj}}{di_j} > 0, \quad \frac{d\rho_{bj}}{di_0} > 0$$

Aumentos en la tasa de interés, la probabilidad de éxito o en la proporción de repago ante fracasos en los proyectos financiados generarán un aumento en el rendimiento unitario esperado. El supuesto de exogeneidad significa que el banco no puede afectar  $P_j$ ; únicamente la percibe y reacciona frente a su valor. La exogeneidad implica también que, tal como se expresa en (17), el rendimiento esperado crezca monotónicamente con la tasa de interés.

Si se toma nuevamente el marco institucional implícito en el modelo completo del numeral anterior y se aplica en lugar de ingresos determinísticos (o de riesgo cero) las funciones de rentabilidad esperadas del crédito de acuerdo con la ecuación (17), se llega a un problema de maximización de las ganancias esperadas sujeta a la identidad de balance <sup>25</sup>. Esta sería la solución apropiada ante un tipo de riesgo exógeno a la actividad bancaria. Si se supone que ante el fracaso del proyecto el monto de repago es nulo ( $i_0 = 0$ ) <sup>26</sup>, las condiciones de primer orden para el caso completo con dos mercados de crédito rural y uno urbano conducen a relaciones óptimas de la siguiente forma:

<sup>24</sup> Se está concentrando en esta sección en el carácter estocástico de las colocaciones, ya que éste tiene injerencia sobre las tasas y los márgenes relevantes, un objeto principal de este estudio. Sin embargo, tal como se muestra en Baltensperger (1980) y Julio & Mora (1990), la naturaleza estocástica de los depósitos es un factor fundamental en la determinación de las reservas óptimas de los bancos. Aquí simplemente éstas se toman como dadas.

<sup>25</sup> Esta maximización se basa en el supuesto estándar de que los bancos son neutrales ante el riesgo.

<sup>26</sup> Este supuesto no altera los resultados generales pero simplifica enormemente las expresiones que se derivan.

$$\begin{aligned}
 i_u \theta_U P_U - C_{LU} &= \frac{i_r \theta_r P_r - i_{fr} \alpha \lambda - C_{LR}}{1 - \alpha \lambda} = \frac{i_r^* P_r^* - i_{fr} \alpha \lambda - \delta i_\delta - C_{LR}}{1 - \alpha \lambda - \delta} \\
 i_u \theta_U P_U &= \frac{i_{dd} - i_\sigma \sigma_{dd} \epsilon_{dd} + C_{DD}}{1 - \epsilon_{dd}} = \frac{i_{td} - i_\sigma \sigma_{td} \epsilon_{td} - i_{fr} \alpha + C_{TD}}{1 - \alpha - \epsilon_{td}}
 \end{aligned} \tag{18}$$

La presencia de riesgo exógeno obliga al banco a tener unos márgenes de intermediación mayores en comparación con el caso determinístico, y hace que los sectores prestatarios con mayor riesgo requieran mayores niveles de tasas de interés. De manera que si el organismo coordinador del sistema de redescuento (FFAP o FINAGRO) tiene éxito en reducir los niveles de vencimiento de los préstamos a través de esquemas de crédito integral o de mayor y mejor monitoreo de los proyectos y deudores, se ejercerán presiones alcistas aún mayores sobre las tasas de interés de los sectores productivos restantes. Esto ocurre porque estos sectores deben competir con el crédito subsidiado por los recursos escasos, y el menor riesgo en un sector significa una mayor rentabilidad respecto a todos los demás.

También se puede efectuar un ejercicio de estática comparativa para derivar funciones de oferta como los que aparecen en (16). Se podrán incluir entonces como argumentos adicionales en estas funciones la probabilidad de repago de cada sector ( $j$ ) y el monto de repago bajo fracaso o mínimo ( $i_0$ ). Se encontrará que las funciones de oferta de crédito de los distintos sectores dependerán positivamente de su propia probabilidad de repago y negativamente de las de los demás sectores, y positivamente del nivel de repago mínimo. Las ofertas de ambos tipos de depósitos dependerán positivamente tanto de las probabilidades de éxito como del repago mínimo. Por último, estas dos variables tendrán efectos negativos sobre el nivel de inversiones voluntarias de los bancos, ya que incrementan la rentabilidad de las demás colocaciones: los préstamos.

## B. Riesgo endógeno

### 1. El modelo Stiglitz-Weiss

Los mecanismos de optimización y las reglas de comportamiento de las entidades bancarias cambian considerablemente cuando el tipo de riesgo contemplado ya no es exógeno sino que depende de alguna manera de las decisiones mismas de los bancos. En esta sección se analizará el riesgo en los préstamos bancarios a la luz del modelo desarrollado por Stiglitz & Weiss (1981) en el cual el comportamiento óptimo puede razonablemente llevar a un resultado de racionamiento o exceso de demanda por crédito.

En el modelo Stiglitz-Weiss (o S-W), (véase además Blanchard & Fischer (1989), Scholnick (1991), Villanueva & Mirakhor (1990) los bancos poseen información incompleta sobre los demandantes de crédito, mientras que éstos conocen la gama de proyectos posibles y sus probabilidades de éxito. Existe una relación inversa entre la

rentabilidad de un proyecto y su probabilidad de éxito, y en caso de fracasar el proyecto el banco recibirá una cantidad considerablemente inferior. El comportamiento maximizador de los demandantes de crédito será tal que un aumento en la tasa de interés llevará necesariamente a una reducción en la probabilidad de éxito de los proyectos financiados, debido a dos efectos claves: (i) selección adversa, según la cual al elevar la tasa de interés se escogerán los demandantes más riesgosos y (ii) el incentivo adverso<sup>27</sup> que consiste en que para un mismo demandante un aumento en la tasa de interés lo llevará a escoger proyectos potencialmente más rentables, pero también más riesgosos.

Debido a estos dos efectos no será beneficioso para el banco elevar indefinidamente la tasa de interés, aún si el mercado se lo permite. La rentabilidad unitaria esperada del banco ( $\rho_b$ ) ya no será una función monotonía de la tasa de interés del crédito; su segunda derivada será negativa de manera que habrá un nivel  $i_j^*$  que maximiza la rentabilidad. El banco mantendrá este nivel aunque allí la demanda exceda la oferta de crédito. Estos resultados se describen matemáticamente a continuación.

Para poder centrarse en los efectos de este tipo de riesgo se simplifica sustancialmente la caracterización institucional de las entidades bancarias. Se supondrá que la hoja de balance está compuesta únicamente por un tipo de préstamos ( $L$ ), depósitos ( $D$ ), reservas = encajes requeridos ( $R = \epsilon D$ ) y otros pasivos netos ( $ONL$ ), de manera que la identidad de balance es  $L = D(1-\epsilon) + ONL$ . La ecuación de ingresos dependerá del rendimiento esperado de los préstamos, el costo financiero de los depósitos y los costos reales de producir depósitos y préstamos. El Lagrangiano para maximizar las ganancias esperadas es<sup>28</sup>:

$$M = \rho_b L - i_d D - C(L, D) - \mu [L - (1 - \epsilon) D - ONL] \quad (19)$$

Se supone que el mercado de préstamos es competitivo, pero debido al problema de información insuficiente acerca de los demandantes de crédito, el banco escoge no sólo un nivel de producción sino una tasa de interés maximizadora. Tomando  $i_0=0$  para mayor sencillez de las expresiones, la rentabilidad esperada del crédito puede expresarse como:

$$\rho_b = i_L P_L \quad , \quad \text{donde } P_L = P_L(i_L) \quad , \quad \frac{dP_L}{di_L} < 0 \quad (20)$$

La derivada de ésta con respecto a la tasa de interés es:

$$\frac{d\rho_b}{di_L} = P_L + i_L \frac{dP_L}{di_L} \quad (21)$$

<sup>27</sup> En Blanchard y Fischer (1989) se refiere a este efecto como el de "azar moral" o "moral hazard".

<sup>28</sup> De nuevo se supone neutralidad de los bancos ante el riesgo, lo cual significa que se maximiza ganancias esperadas sin importar la varianza asociada.

Las ecuaciones (20) y (21) muestran los elementos básicos del modelo S-W; la probabilidad de repago es una función negativa de la tasa de interés y por lo tanto la rentabilidad esperada es una función cóncava. Esto se da porque aumentos en la tasa de interés tienen dos efectos: (i) directamente elevan el ingreso por cada peso repagado, pero (ii) también se incrementa la proporción de proyectos fracasados. Mientras domina el primer efecto la pendiente de la curva de rendimiento esperado será positiva. A medida que crece la proporción de préstamos vencidos el segundo efecto adquiere mayor importancia, hasta llegar eventualmente al punto en que una elevación adicional de la tasa generará una *disminución* en la rentabilidad.

De acuerdo con el modelo de S-W, el banco escogerá la tasa de interés que maximice sus ganancias esperadas. Esta se obtiene tomando la primera derivada del LaGrangiano con respecto a  $i_L$  e igualando a cero:

$$\frac{dM}{di_L} = L \left[ P_L + i_L \frac{dP_L}{di_L} \right] = 0 \quad \rightarrow \quad i^*_L = - \frac{dP_L}{di_L} \frac{1}{P_L} \quad (22)$$

Al nivel  $i^*_L$  el banco maximiza ganancias esperadas sin importar las condiciones de demanda. Tomando las derivadas de  $M$  con respecto al nivel de préstamos y depósitos se obtiene la condición adicional:

$$\rho^*_b = \frac{i_d \theta_d^{-1} + C_D + C_R}{1 - \epsilon} \quad (23)$$

El nivel de rentabilidad esperada está fijado en su nivel máximo garantizado por la tasa de interés  $i^*_L$  según la ecuación (21). Por lo tanto, los bancos ajustarán sus niveles de préstamos y depósitos para lograr la igualdad en (22). Como un ejemplo de política monetaria expansionista puede tomarse una disminución en el encaje requerido  $\epsilon$ , el cual dejará inalterada la tasa de interés activa (ya que ésta inicialmente se encuentra en su nivel óptimo) pero produce un aumento en la tasa de interés pasiva. Esto facilita la captación de depósitos y por lo tanto éstos aumentan. Por último, el nivel de préstamos también aumenta dado el vínculo (por medio del encaje) entre éstos y el nivel de depósitos. Los costos marginales y la demanda por depósitos determinarán hasta qué nivel pueden llegar tanto estos últimos así como los préstamos para retornar al equilibrio expresado por la ecuación (22)<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Una crítica que Scholnick hace al modelo Stiglitz-Weiss en su forma original es que no modela de manera explícita el mecanismo mediante el cual se produce la expansión monetaria, y por lo tanto se tiene una especie de "caída del cielo" de dinero adicional. Aquí se ha mostrado cómo la inclusión de encajes y costos reales sirve para explicar el crecimiento monetario.

En síntesis, este modelo tiene dos resultados fundamentales: (i) la tasa de interés activa de "equilibrio" se determina independientemente de las condiciones de demanda y por lo tanto puede fácilmente llevar a una situación de desequilibrio de mercado en el sentido de que la oferta es menor que la demanda (o, en otras palabras, en una situación de racionamiento de crédito); (ii) la política monetaria no tiene efecto alguno sobre la tasa de interés activa, aunque sí surte el efecto tradicional sobre la tasa de los depósitos, y sobre los volúmenes de crédito y de depósitos. Aunque es probable que la política monetaria expansiva reduzca el grado de racionamiento en los mercados de crédito, no alterará la tasa de interés respectiva.

Este modelo presenta elementos que ayudan a explicar por qué las tasas de interés activas tienden a reaccionar más lentamente que las pasivas ante cambios exógenos o de política. Sin embargo, tal como se discute en Scholnick (1991), esta versión extrema no admite ni siquiera una pequeña variabilidad en la tasa activa, a menos que se produzca un desplazamiento de la curva de rentabilidad esperada. Scholnick presenta una alternativa en forma de un modelo híbrido entre el determinístico (que él denomina el modelo MCP, o de precios al costo marginal) y el S-W. En el modelo híbrido, existen dos tipos de costo implícitos en un choque exógeno: (i) el costo de eficiencia o de marginalidad si no se ajusta la tasa activa para lograr la igualdad ingresos = costo marginal; (ii) el costo del riesgo adicional incurrido al ajustar hacia arriba la tasa activa. Si sólo se tomaran en cuenta los costos del primer tipo, se trataría de un modelo MCP puro, y si sólo se consideraran los del segundo tipo, sería un modelo S-W puro. En el modelo compuesto de Scholnick, en el corto plazo los bancos muestran cierta reacción en la tasa activa hacia su nivel marginal óptimo, pero las consideraciones de riesgo reducen considerablemente su flexibilidad. En el largo plazo dominarán los costos de optimización, y desaparecen las consideraciones de riesgo endógeno. Por lo tanto las entidades tenderán a comportarse como bancos MCP en el largo plazo y como bancos S-W en el corto plazo.

## 2. Un modelo no competitivo con riesgo endógeno

El modelo de Scholnick tiene dos inconvenientes: (i) no es claro qué criterio se utiliza para ponderar los costos de uno y otro modelo en el corto plazo, y tampoco es claro por qué los efectos S-W desaparecen en el largo plazo<sup>30</sup> y (ii) este modelo sigue dependiendo de una estructura de mercado competitiva, la cual posiblemente no refleja de manera precisa la realidad de los sistemas bancarios en países en desarrollo. Por lo tanto, aquí se propondrá una variante del modelo S-W en el cual la estructura de mercado no es necesariamente de competencia perfecta, y en que se hace explícito el modo de interacción entre la optimización marginal y los efectos de la tasa de interés activa sobre el riesgo, criterios que actúan simultáneamente sobre las decisiones de los bancos.

<sup>30</sup> Aunque es intuitivamente razonable que las consideraciones marginales cobren mayor importancia en el largo plazo, ya que de lo contrario la firma no podrá mantenerse en el mercado.

El banco escogerá un nivel de tasa de interés y un nivel de préstamos (además del nivel de depósitos) para maximizar sus ganancias esperadas. La diferencia fundamental ahora es que el banco no puede aumentar indefinidamente su nivel de préstamos para un nivel dado de tasa de interés ya que está limitado por la demanda; la tasa de interés no es independiente de sus decisiones de cantidad. Por otra parte, todo cambio en la tasa de interés se reflejará en el rendimiento esperado, a través de la función descrita en las ecuaciones (20) y (21).

El supuesto básico es:  $\frac{di_L}{dL} < 0$  ; la tasa de interés ahora depende en forma negativa del nivel de préstamos. Las condiciones de primer orden del problema de maximización descrito en la ecuación (19) lleva a la siguiente relación <sup>31</sup>:

$$i_L P_L [\theta_L + \phi] - C_L = \frac{i_d + C_D}{1 - e} \quad (23)$$

$$\text{donde } \phi = \frac{L}{P_L} \cdot \frac{di_L}{dL} \cdot \frac{dP_L}{di_L} > 0$$

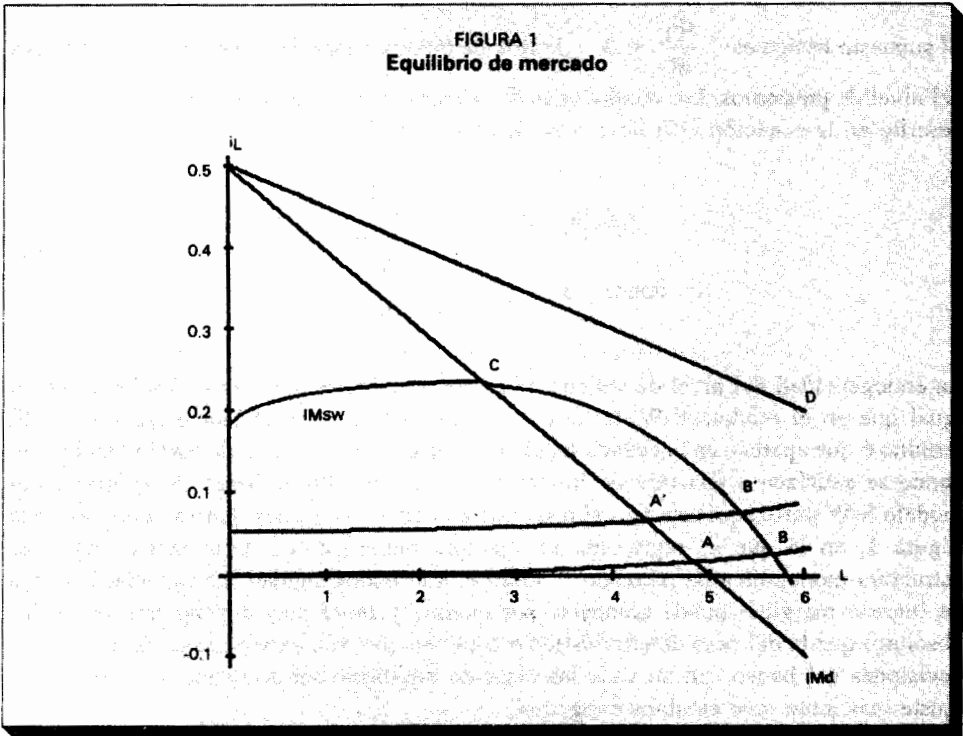
La endogeneidad del nivel de vencimientos entre los préstamos otorgados hará que, al igual que en el modelo S-W, la tasa de interés óptima para el banco sea menor. El término  $\phi$  que aparece en la ecuación (23) implica que la condición de maximización del banco se satisface a una tasa de interés activa menor. Sin embargo, al contrario del modelo S-W puro, aquí esta tasa sí responde a choques exógenos. Esto se observa en la Figura 1, en la que se representa un ejemplo numérico de optimización bajo una estructura monopólica de mercado <sup>32</sup>. Gracias a la endogeneidad introducida, la curva de ingreso marginal puede colocarse por encima y tener mayor pendiente (en valor absoluto) que la del caso determinístico o aquel en que sólo existe riesgo exógeno a las decisiones del banco. En tal caso las tasas de equilibrio serán menores y tendrán un ajuste más lento ante cambios exógenos.

Cabe recalcar que este modelo incorpora simultáneamente los elementos de eficiencia y maximización impuestos por los modelos determinísticos de tipo MCP, y los elementos de selección e incentivo adverso del modelo S-W que sirven para explicar la menor flexibilidad de las tasas activas respecto a las pasivas. Sin embargo, al utilizar una estructura oligopólica o monopólica se está sacrificando un elemento importante del modelo S-W; la posibilidad de racionamiento. Para que las variaciones en la cantidad de crédito colocado en el mercado afecten la tasa de interés (y, por ende, la proporción de

<sup>31</sup> Utilizando la definición  $\frac{dP}{dL} = \frac{dP}{di_L} \cdot \frac{di_L}{dL}$

<sup>32</sup> Este ejemplo se explica en detalle en el Apéndice Matemático.

repago), es necesario que el banco siempre esté trabajando sobre la curva de demanda, logrando así un equilibrio de mercado convencional. Sin embargo, se ve que en la medida en que el mercado va aumentando su grado de competitividad, se acercará también al resultado puro del modelo S-W en que las tasas de interés activas son invariantes a cambios exógenos y tampoco garantizan el equilibrio de mercado.

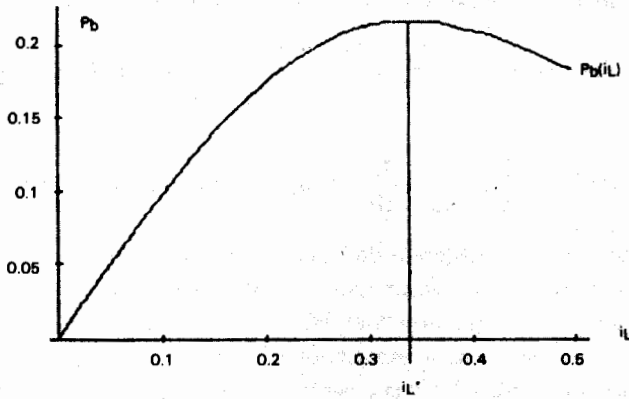


### 3. Un ejemplo numérico de optimización bajo riesgo endógeno <sup>33</sup>

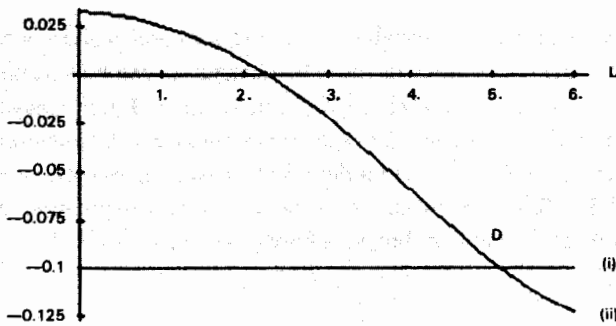
Aquí se presenta un ejemplo numérico que sirve para ilustrar el proceso de determinación de tasas de interés activas en el modelo con riesgo endógeno. El equilibrio de mercado respectivo está representado en la Figura 1, mientras la función de rentabilidad esperada y la derivada del ingreso marginal aparecen en las Figuras 2 y 3.

<sup>33</sup> Algunas de las derivaciones aquí presentadas se realizaron con la ayuda de *Mathematica*, un programa diseñado para la solución de problemas matemáticos por computador, utilizando también la documentación respectiva (véase Wolfram (1986)).

**FIGURA 2**  
**Función de Rentabilidad Esperada**



**FIGURA 3**  
**Pendientes de las funciones de ingreso marginal**





Se tiene una función de demanda por crédito lineal: 
$$L = 10 - 20i_L \quad (24), \text{ donde } i_L = \frac{1}{2} - \frac{1}{20}L$$

es la tasa de interés de los préstamos y  $L$  es el volumen de los mismos. La tasa de interés máxima es 50%, y la cantidad de crédito máxima (que se demanda a una tasa de interés de cero) es 10. En ausencia de riesgo, el ingreso total determinístico del banco monopolista es igual al nivel de préstamos multiplicado por la tasa de interés, que es a

su vez función del volumen: 
$$Y_d = i_L L = L \left( \frac{1}{2} - \frac{L}{20} \right) \quad (25).$$
 El ingreso marginal

respectivo es: 
$$IM_d = \frac{dY_d}{dL} = \frac{1}{2} - \frac{L}{10} \quad (26),$$
 que muestra que el ingreso total máximo

se obtiene con un nivel de préstamos de cinco y una tasa de interés del 25%. Cualquier aumento adicional produce una disminución en el ingreso total; el ingreso marginal es negativo. La función de costos marginales del crédito está dada por:  $CM_0 = 0.001(L^2)$  (27). Esta función es creciente, cumpliendo así con un requisito suficiente para satisfacer las condiciones de segundo orden. Refleja únicamente costos reales; se supondrá inicialmente que el costo de captación es nulo y no existen regulaciones tales como encajes o inversiones forzosas. El punto de maximización de ganancias, donde el ingreso marginal iguala a costos marginales es  $A$  en la Figura 1, y se logra a un nivel de préstamos de 4.77. Según la demanda por crédito la tasa de interés de equilibrio será de 26.2%.

A continuación se introduce el riesgo endógeno. Se supondrá que la probabilidad de éxito

es una función decreciente de la tasa de interés cobrada: 
$$P(i_L) = \frac{1}{1 + 2i_L^2 + 6i_L^3 + 9i_L^4} \quad (28)$$

Se ve que según esta ecuación la probabilidad de éxito es uno cuando la tasa de interés es nula, y es 36.4% cuando la tasa de interés alcanza su valor máximo de 50%. La Figura 2 muestra la función de rentabilidad esperada ( $\rho_b = P(i_L)i_L$ ) asociada con esta función de probabilidad y se ve que exhibe un comportamiento no monótono tal como se plantea en el modelo S-W<sup>34</sup>. En el modelo S-W puro simplemente se escogería una tasa de interés del 33.7% que maximiza esta función, tasa que permanecería constante ante cambios en costos<sup>35</sup>. Para un banco monopolista con un nivel de riesgo que se

<sup>34</sup> De nuevo se hace el supuesto de que el repago es cero cuando el proyecto del demandante de crédito fracasa.

<sup>35</sup> En la Figura 1 se observa que los bancos reciben ganancias extraordinarias debido a la diferencia entre esta tasa y los costos marginales. Es de esperarse que la libre entrada y competencia por recursos hará que aumente la tasa de interés de captación para desplazar la curva de costos marginales hasta eliminar estas ganancias. Este mecanismo es consistente con el resultado de que la tasa de captación asume el ajuste total cuando hay cambios exógenos.

comporta de acuerdo con la ecuación (28) su función objetiva será el ingreso esperado, definido como el ingreso determinístico multiplicado por la función de probabilidad, o la función de rentabilidad esperada multiplicada por el nivel de préstamos:

$$Y_{sw} = \frac{L \left[ \frac{1}{2} - \frac{L}{20} \right]}{1 + 2 \left[ L \left( \frac{1}{2} - \frac{L}{20} \right) \right]^2 + 6 \left[ L \left( \frac{1}{2} - \frac{L}{20} \right) \right]^3 + 8 \left[ L \left( \frac{1}{2} - \frac{L}{20} \right) \right]^4} \quad (29).$$

El ingreso marginal ( $IM_{sw}$ ) será la derivada del ingreso esperado con respecto al nivel de préstamos. Tal como aparece en la Figura 1, inicialmente la curva de ingreso marginal con riesgo endógeno está por debajo de la determinística, debido a la existencia del riesgo. Sin embargo, a medida que baja la tasa de interés, esta curva se va acercando a la determinística debido a la reducción simultánea en los niveles de riesgo. Las dos curvas se intersectan en el punto C a un nivel de préstamos de 2.73. A partir de este nivel, el ingreso marginal con riesgo endógeno será mayor que el determinístico porque el efecto de reducción en el riesgo más que compensa el efecto del nivel de riesgo inicial. Si la intersección con los costos marginales ocurre a la derecha de este punto, el modelo con riesgo endógeno llevará a una tasa de interés de equilibrio menor. Este es el caso en la Figura 1, en que la maximización se produce en el punto B, a un nivel de préstamos mayor (5.68) y una tasa de interés menor (21.6%). En esta situación inicial se ofrecerá en el modelo determinístico un volumen de crédito equivalente a únicamente el 84% en comparación con el modelo con riesgo. El prestatario en el modelo determinístico deberá también pagar un sobrecosto de 4.6 puntos si se compara con el otro modelo, lo que significa un sobrecosto o "markup" por ignorar el efecto de un riesgo endógeno del 21%.

En la Figura 3 se comparan las pendientes de las curvas de ingreso marginal en dos casos: (i) determinístico, con una pendiente constante de -0.1 y, (ii) riesgo endógeno, con la función de probabilidad definida arriba. Se encuentra que a partir del punto D, a un nivel de crédito de (5.12) la pendiente de la curva de ingreso marginal (i) será mayor (en valor absoluto) que la determinística. En la medida en que el equilibrio se produce a la derecha de este punto habrá mayor estabilidad de la tasa de interés activa cuando se introduce el riesgo como variable endógena.

La mayor estabilidad se puede observar en el caso de un desplazamiento fijo en la curva de costo marginal de  $CM_0$  a  $CM_1$ . Este puede darse enteramente como un aumento exógeno en la tasa de captación (pasando de 0 a 5%) o por la combinación de éste con una imposición de encaje obligatorio o inversión forzosa.

En el caso determinístico el equilibrio pasa de A a A' y en el de riesgo endógeno pasa de B a B'. En el primer caso la tasa de interés de equilibrio registra un aumento de 26.2% a 28.5% (un cambio de 2.3 puntos), y en el segundo caso el aumento es de 21.6% a 23.6% (un cambio de 2 puntos). El ajuste absoluto en la tasa en el caso determinístico es 12% mayor que en el caso con riesgo endógeno.

Se puede observar entonces que entre mayor sea la pendiente negativa de la curva de costo marginal serán menores los ajustes en la tasa activa. Debe mencionarse que de todas maneras la estructura monopolística en el lado activo hará que los ajustes sean menores que los observados en la tasa de captación, si allí la estructura es más competitiva. Aquí en particular se observó que el simple factor de estructura de mercado hace que un ajuste de 5 puntos porcentuales en la tasa de captación (con un mercado de depósitos perfectamente competitivo) lleve a un ajuste de únicamente 2 puntos en la tasa activa. El riesgo endógeno por supuesto le proporciona una mayor estabilidad (aunque no en una gran proporción en este ejemplo) a esta variable.

Se pueden mencionar algunos factores que hacen más probable que el riesgo endógeno lleve a una solución con tasa de interés a un nivel menor y con menor grado de respuesta ante cambios exógenos.

1. El grado de concavidad de la función de rendimiento esperado, el cual depende de la función de probabilidad. En la medida en que sea más rápido el deterioro en la probabilidad de éxito ante aumentos en la tasa de interés, más rápidamente se logrará la intersección entre las dos curvas de ingreso marginal y el punto en donde se igualan sus pendientes.

2. La pendiente de la curva de costo marginal. Entre más plana es esta función se tenderá a producir equilibrios de la entidad más hacia la derecha, o sea en la región en que  $IM_w$  es mayor y cae más rápidamente que  $IM_d$ . Debe recordarse que bajo el monopolio es perfectamente admisible (según las condiciones de segundo orden) una función de costos marginales constantes.

3. El intercepto de la curva de costo marginal. El razonamiento aquí es muy similar al del caso anterior.

4. Por último, cabe hacer mención del efecto del riesgo exógeno. La función de probabilidad utilizada arriba supone que todo el riesgo enfrentado es producto de la fijación de tasas de interés; el nivel de riesgo es cero cuando la tasa de interés es cero. Si se incorpora también un tipo de riesgo que no es controlable por el banco, que depende de las condiciones económicas en general, se encontrará que la curva de ingreso marginal ( $IM_w$ ) se desplazará hacia la izquierda, produciendo tasas de equilibrio mayores (con menores niveles de crédito otorgado) y con mayor variabilidad. Por lo tanto,

entre menor es el grado de riesgo exógeno más se tenderá hacia situaciones en que predominen los efectos del riesgo endógeno. De acuerdo con este razonamiento, se esperaría que durante fases ascendentes del ciclo económico (riesgo exógeno bajo) las tasas de interés activas sean más estables ante cambios de política que durante fases recesivas (riesgo alto). El comportamiento del nivel mismo de las tasas con respecto al ciclo económico sería un poco más incierto ya que durante el ascenso el banco tenderá a ofrecer tasas activas menores pero también habrá mayor demanda por crédito.

---

### III Conclusiones

---

En la primera parte de este artículo se presentó un modelo de comportamiento bancario para Colombia en el que distintas captaciones y colocaciones compiten entre sí para maximizar las ganancias globales de la entidad. En este sentido contrasta con trabajos anteriores en los cuales las ganancias totales y/o un conjunto importante de los activos y pasivos de los bancos se mantienen constantes. Además, se modela explícitamente la estructura de mercado, la cual tiene implicaciones muy importantes para el comportamiento.

Se encontró la manera en la cual las regulaciones monetarias tales como los encajes e inversiones forzosas producen efectos esperables sobre los márgenes de intermediación y las ofertas de crédito en la economía. Además, se vio cómo la presencia de exenciones o deducciones constituye un medio efectivo para favorecer un sector sobre otro.

El tratamiento del sistema de crédito dirigido lleva a conclusiones bastante diferentes a las encontradas en los modelos contables. En éstos el crédito de fomento aparece como un costo que el intermediario debe asumir al no poder destinar todos sus recursos disponibles a la colocación de mercado. Por esta razón, un aumento en la tasa de interés del crédito subsidiado (o una reducción en la tasa de redescuento) lleva a la posibilidad de que el banco reduzca la tasa de interés en el mercado no subsidiado para lograr el mismo nivel de utilidades. De esta manera el diferencial entre tasas subsidiadas y de mercado se reduce efectivamente. Sin embargo, una vez se endogeniza la participación del banco dentro del mercado de crédito subsidiado, ésta se vuelve un destino adicional al cual se puede dirigir recursos. Si su rentabilidad no puede competir con los demás tipos de colocaciones, el banco no tiene ninguna obligación de efectuar este tipo de operaciones. Por lo tanto, el aumento en la rentabilidad del redescuento para el banco (vía aumentos en la tasa de interés o disminuciones en la tasa de redescuento) tendrá un efecto incierto sobre el grado de dispersión entre la tasa subsidiada y la de mercado, ya que atrae recursos antes utilizados en el mercado libre, aumentando así la tasa respec-

tiva <sup>36</sup>. Por otra parte, cambios en el margen de redescuento tienen efectos en dos direcciones, aumentan directamente la rentabilidad de las operaciones de redescuento pero también aumentan la rentabilidad global a través de un mecanismo multiplicador de los recursos disponibles.

Bajo esta óptica de participación voluntaria en las operaciones de redescuento se encontró que éstas no sólo le quitan recursos a los préstamos industriales o urbanos, sino también a los préstamos rurales que se otorgan libremente. De esta manera, es de esperarse que un fortalecimiento del sistema de redescuento aumente directamente el subsidio a un segmento de la población rural mientras que su efecto sobre el monto global de crédito rural otorgado por la banca comercial sea incierto. El aumento del subsidio además implica, por vía de la competencia por recursos, un aumento en el costo de no sólo el crédito urbano sino también del crédito rural libre. Este efecto debe sumarse a aquellos ampliamente discutidos en la literatura, que cuestionan la conveniencia de crédito subsidiado, tanto desde el punto de vista de la eficiencia y productividad Adams (1984) y Fainboim (1986) como por sus efectos distributivos González-Vega (1984).

Se comparó el sistema vigente bajo el FFAP con el actual que funciona por medio de FINAGRO, y se encontró que el sistema nuevo tiende a generar (*ceteris paribus*) un margen de intermediación levemente mayor entre la tasa de interés de los préstamos de libre mercado y la de captación.

En la segunda parte se introdujo el riesgo de incumplimiento de la obligación de repago. Primero se vio que la presencia y los aumentos en el riesgo exógeno inmediatamente aumentan los márgenes de intermediación. Además, al considerarse el riesgo exógeno se produce diferenciación intersectorial de los costos del crédito; los usuarios que el sistema percibe como más riesgosos tendrán que pagar una prima al riesgo por encima del costo normal. Así, se introduce un mecanismo adicional mediante el cual puede favorecerse el crédito de fomento; en la medida en que FINAGRO tenga un papel importante en el monitoreo y selección de proyectos y usuarios, reducirá el riesgo y por ende aumentaría la rentabilidad esperada de estas operaciones. Obviamente, esto tendrá los efectos negativos predecibles sobre la asignación de crédito en los demás mercados.

Al final de la segunda parte se introdujo el concepto de riesgo endógeno utilizado en el modelo Stiglitz-Weiss y según el cual la probabilidad de éxito (y así de cumplimiento de la obligación de repago) es una función inversa de la tasa de interés cobrada. En el modelo puro S-W se mostró cómo dentro de un mercado competitivo la solución es una tasa de interés que maximiza las ganancias esperadas y que es invariante a cambios exógenos en variables de política o de costos. Por ende, la política monetaria no tiene ningún efecto sobre las tasas activas pero sí sobre las pasivas. Se anotaron algunas

<sup>36</sup> Sin embargo, una vez la tasa de interés "subsidiada" aumente por encima de cierto punto desaparecerá el racionamiento y se convertirá en una tasa de mercado. A partir de este punto todo aumento adicional necesariamente deberá contemplar una reducción en la demanda.

deficiencias de este modelo y se describió uno propuesto por Scholnick. Por último, se desarrolló un modelo que incorpora en el corto plazo tanto elementos del modelo S-W como los del modelo MCP descrito en la primera parte. Se mostró cómo el riesgo endógeno puede llevar hacia tasas de interés activas menores y menos variables ante choques exógenos, así dando una explicación plausible de por qué las tasas de interés activas tienden a ajustarse más lentamente que las pasivas ante cambios de política.

Desde el punto de vista del sistema de redescuento para el crédito agropecuario, el riesgo endógeno tiene algunas implicaciones importantes. Por una parte, dado que este factor lleva a unos niveles de tasa de interés óptimas menores (en el lado activo), probablemente el subsidio implícito en el crédito dirigido será también menor al que resultaría bajo un esquema de maximización determinística. Por lo tanto, el subsidio al crédito agropecuario tendrá menores costos en términos de los costos del crédito rural libre y el urbano <sup>37</sup>. Además, al operarse en la región en que el ingreso marginal bajo riesgo endógeno cae más rápidamente que el ingreso marginal determinístico, se dará un ajuste más lento en las tasas de los mercados de crédito.

Surge entonces el interrogante de cuál debe ser el modelo más apropiado para describir los bancos colombianos. Bajo condiciones de información incompleta de parte de los intermediarios, el comportamiento óptimo y racional exigirá tomar muy en cuenta el riesgo endógeno. Por lo tanto, los bancos deben ejercer un tipo de autodisciplina al colocar tasas de interés activas que eviten niveles indeseados de riesgo. Sin embargo, en sus análisis de crisis financieras en el Tercer Mundo, algunos autores (McKinnon (1991), Villanueva, *et al.* (1990), Turtelboom (1991) y Díaz-Alejandro (1985)) describen situaciones de liberalización financiera en los cuales se derrumba tal autodisciplina y el sector se encamina a prestar a costos muy altos -aparentemente contrario a sus propios intereses-. Los niveles de riesgo resultantes son tales que se producen rachas de incumplimiento que terminan en quiebras de las instituciones financieras, y en el deterioro general del sistema. Los factores citados que pueden generar este tipo de riesgo moral que hace que se ignoren los criterios óptimos son: (1) una liberación de las tasas de interés activas simultáneamente con (2) la ausencia de monitoreo eficaz de la operación bancaria, (3) la inestabilidad macroeconómica, (4) la existencia de la creencia *ex ante* (correcta o no) por parte de los intermediarios de que el gobierno no permitirá su quiebra, y (5) la ausencia de un mercado de capitales bien desarrollado que esté en capacidad de producir financiamiento para los proyectos de inversión más riesgosos <sup>38</sup>.

---

<sup>37</sup> Claro está, estos efectos podrán ser compensados parcial o totalmente en la medida en que existen además riesgos exógenos mayores en los dos mercados de crédito libre.

<sup>38</sup> Este punto lo enfatiza Cho (1986).

Para el caso colombiano parece plausible que la crisis financiera de los años ochenta haya contenido algunos de estos elementos, particularmente la falta de un control o monitoreo adecuado y el supuesto de rescate para evitar quiebras, aunque en general la estabilidad de la economía colombiana fue significativamente mayor que la observada en los países del cono sur que también sufrieron crisis financieras durante esta época. Por lo tanto, es posible que el sistema haya funcionado bajo un esquema de maximización determinística o de riesgo exógeno durante los años anteriores y durante la crisis, aún cuando un comportamiento óptimo exigiría tomar en cuenta la endogeneidad del riesgo crediticio <sup>39</sup>. Por otra parte, el manejo por parte de las autoridades en la época de post-crisis posiblemente haya dotado de mecanismos de control y de protección a las instituciones, así como eliminado el supuesto de rescate ante malos manejos. Por lo tanto, parece razonable pensar que en los últimos años se esté operando bajo un comportamiento que se asemeja más al modelo con riesgo endógeno.

---

<sup>39</sup> Es de anotar que el comportamiento bajo riesgo exógeno (cuando efectivamente existe riesgo endógeno que se está ignorando) es aún más peligroso que en el caso determinístico, ya que las tasas de interés activas resultantes serán mayores.

## Bibliografía

- Adams, Dale W. (1984). Are the Arguments for Cheap Agricultural Credit Sound? en Dale W. Adams, D.H. Graham y J.D. Von Pischke, eds. *Undermining Rural Development with Cheap Credit*. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Asociación Bancaria de Colombia (1991). Del Fondo Financiero Agropecuario a Finagro: Pocos Avances y Muchos Retrocesos. *Banca y Finanzas*, 19, enero-marzo.
- Baltensperger, E. (1980). Alternative Approaches to the Theory of the Banking Firm. *Journal of Monetary Economics*, January.
- Barajas, Adolfo. (1992) "Modelos Alternativos de Comportamiento Bancario para Colombia". Bogotá, Banco de la República, Departamento de Investigaciones Económicas, febrero de 1992.
- Benavie, A., & Froyen, R. (1982). Monetary Policy in a Model with a Federal Funds Market: Fixed Versus Flexible Deposit Rates. *Southern Economic Journal*, 48.
- Blanchard, O. J., & Fischer, S. (1989). *Lectures on Macroeconomics*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Bresnahan, Timothy F. (1989) "Empirical Studies of Industries with Market Power", in Schmalensee, R. and Willig *Handbook of Industrial Organization* Elsevier Science Publishers B.V.
- Carrasquilla B., A., & Echeverry V., J. C. (1991). *Implicaciones Macroeconómicas de la Reforma Financiera (Ley 45 de 1990)*. (mimeo, Banco de la República).
- Chiang, Alpha C. (1984). *Fundamental Methods of Mathematical Economics*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Cho, Y. J. (1986). Inefficiencies from Financial Liberalization in the Absence of Well-Functioning Equity Markets. *Journal of Money, Credit, and Banking*, May.
- Díaz-Alejandro, C. (1985). Good-Bye Financial Repression, Hello Financial Crash. *Journal of Development Economics*, 19, September-October, 112.
- Fainboim, I. (1986). El Riesgo y la Política de Crédito de Fomento Agropecuario. *Ensayos sobre Política Económica*, 9.
- Gómez, H. J. (1981a). El Crédito de Fomento Agropecuario en Colombia. *Revista del Banco de la República*, septiembre.
- Gómez, H. J. (1981b). Evolución del Fondo Financiero Agropecuario - FFAP - 1974-1980. *Revista del Banco de la República*, mayo.
- González-Vega, Claudio (1984). Credit Rationing Behavior of Agricultural Lenders: The Iron Law of Interest Rate Restrictions" en Dale W. Adams, D.H. Graham y J.D. Von Pischke, eds. *Undermining Rural Development with Cheap Credit*. Boulder, Colorado: Westview Press.



Henderson, J. M., & Quandt, R. E. (1980). *Microeconomic Theory: A Mathematical Approach* (3a. ed.). New York: McGraw-Hill Book Company.

Julio, J. M., & Mora, H. (1990). Costos de Liquidez de los Bancos. *Ensayos sobre Política Económica*, 18, diciembre.

Lora, E. (1987). Macroeconomía del Sistema Bancario: Un Modelo Aplicado a Colombia. *Coyuntura Económica*, XVII, 4.

McKinnon, R. I. (1991). *The Order of Economic Liberalization. Financial Control in the Transition to a Market Economy*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Montes, F., & Carrasquilla, A. (1986). Sensibilidad de la Tasa de Interés Activa de los Bancos a Cambios en los Parámetros de Política y Estructura. *Ensayos sobre Política Económica*, diciembre.

Santomero, A. M. (1984). Modeling the Banking Firm: A Survey. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 16, November 4, 1984. Part 2.

Scholnick, B. (1991). *Testing a Disequilibrium Model of Lending Rate Determination: The Case of Malaysia* (WP/91/84). International Monetary Fund.

Stiglitz, J., & Weiss, A. (1981). Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. *American Economic Review*, 71.

Suscún, R. (1986). Origen de las Variaciones de la Rentabilidad Bancaria: 1980-1984. *Ensayos sobre Política Económica*, 9.

Turtelboom, B. (1991). *Interest Rate Liberalization: Some Lessons from Africa* (WP/91/121). International Monetary Fund.

VanHoose, D. (1985). Bank Market Structure and Monetary Control. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 17.

VanHoose, D. D. (1983). Monetary Policy Under Alternative Bank Market Structures. *Journal of Banking and Finance*, 7, September.

Villanueva, D., & Mirakhor, A. (1990). Strategies for Financial Reforms. Interest Rate Policies, Stabilization, and Bank Supervision in Developing Countries. *IMF Staff Papers*, 37, September 3.

Wolfram, S. (1988). *Mathematica: A System for Doing Mathematics by Computer*. Redwood City, California: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.