



# ENSAYOS

sobre política económica

---

## *Operaciones contingentes de los bancos e innovaciones financieras. El caso de las garantías concedidas*

Humberto Mora A.

Revista ESPE, No. 16, Art. 04, Diciembre de 1989

Páginas 83-140



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.

# Operaciones contingentes de los bancos e innovaciones financieras. El caso de las garantías concedidas

Humberto Mora A.\*

## Resumen

*Los bancos pueden desarrollar verdaderas innovaciones financieras a través de operaciones contingentes tales como la concesión de avales, garantías, aceptaciones y cartas de crédito. En este trabajo se ordenan algunas hipótesis explicativas según apunten a una caracterización de la oferta o de la demanda de garantías bancarias y se estima un modelo simultáneo. Algunos argumentos de la función de oferta utilizados son a) el nivel de riesgo del banco; b) los requerimientos mínimos de capital, inversiones forzosas, controles a las tasas de interés y encajes; y c) el tamaño del banco. Por el lado de la demanda se incluyeron: a) el diferencial entre la valoración de la garantía por parte del beneficiario y el costo de la misma; b) el nivel de financiación directa en la economía y c) la actividad de las entidades fiduciarias. En general, la estimación del modelo explica satisfactoriamente la evolución de las garantías bancarias, con algunas excepciones en períodos específicos. Sin embargo, se encontró que las funciones son diferentes para los distintos bancos y que éstas podrían no ser continuas con referencia al nivel de riesgo.*

\* Agradezco la colaboración y los comentarios recibidos sobre versiones anteriores a Olver Luis Bernal, Alberto Carrasquilla, Sergio Clavijo, Jairo Cortés, Hernando J. Gómez, Santiago Herrera, Roberto Steiner y Nadine Watson. En el trabajo estadístico el autor contó con la eficaz colaboración de Juan Manuel Julio, quien organizó toda la base de datos. Los comentarios recibidos del profesor Kevin Lang, de la Universidad de Boston, al apéndice econométrico fueron de gran utilidad. Obviamente, las deficiencias subsistentes son responsabilidad exclusiva del autor. Las posiciones expresadas no comprometen la opinión del Banco de la República.

## I Introducción

---

Las garantías, los avales, las aceptaciones y las cartas de crédito poseen la característica común de ser “garantías” expedidas por el banco. Una garantía respalda una operación de crédito directo entre dos agentes económicos. Por lo tanto, los agentes involucrados son tres: el prestamista, el prestatario y el banco que expide la garantía.

En este trabajo nos referimos a una operación de crédito directo en su sentido más amplio. Así, por crédito directo se entenderá, en algunos casos, la transferencia de recursos monetarios entre dos agentes (el prestamista y el prestatario), por un plazo determinado, a cuyo vencimiento el prestatario deberá devolver al prestamista el monto del principal más los intereses pactados. Este tipo de operaciones podría respaldarse con un aval, una garantía o una aceptación bancaria. En otros casos, se entenderá por crédito directo, la venta a plazos de una mercancía o un título valor con un valor monetario equivalente; en virtud de la cual el comprador (o “prestatario”) se obliga con el vendedor (o “prestamista”) a efectuar, en un plazo determinado, un pago por el valor de la mercancía más los intereses pactados. Las ventas a plazo de mercancías pueden respaldarse con una carta de crédito; ya sea en moneda legal o en moneda extranjera.

Existen situaciones en que puede estar en el interés del agente que concede el crédito (el prestamista) solicitar al prestatario una garantía expedida por un banco, como condición previa para efectuar el desembolso respectivo. En ese caso, el prestatario, quien es cliente de un banco, pagará a éste una cierta tasa por la expedición de la garantía requerida. La explicación de por qué el prestamista puede preferir la garantía bancaria en lugar, por ejemplo, de una garantía personal expedida por el prestatario, es un interrogante que se resolverá en este trabajo.

Así mismo, se analizará cuándo puede interesarle al banco incentivar el crédito directo entre los agentes económicos y limitar sus funciones a la expedición de garantías, en un momento dado, en lugar de atraer depositantes y ser él mismo quien conceda los créditos, como sí sucede con el proceso tradicional de intermediación bancaria.

En general, las motivaciones que tienen los agentes para solicitar garantías bancarias serán objeto de estudio en la formulación de la función de demanda por operaciones contingentes y las motivaciones que tienen los bancos para incentivar dichas operaciones, se analizarán en la especificación de la función de oferta.

En otro trabajo <sup>1</sup>, se resaltó el gran dinamismo que han tenido las operaciones contingentes correspondientes al grupo de “garantías concedidas” por los bancos,

---

<sup>1</sup> Mora, H. “Evolución y conceptos implicados en las Cuentas de Orden de los Bancos”, Revista del Banco de la República, mayo de 1989.

especialmente a partir de 1986. Adicionalmente a su dinamismo, el estudio de las garantías concedidas ofrece un gran atractivo analítico; pues por medio de ellas los bancos pueden realizar verdaderas innovaciones financieras. Ello se debe a que estas garantías hacen posible la separación de las diferentes actividades (captación, colocación y monitoreo) y riesgos asociados a la concesión de un crédito (riesgo de interés, riesgo de liquidez y riesgo crediticio) y su asignación a diferentes agentes, según cuál sea su eficiencia relativa en la realización de estas funciones.

Se sugiere al lector no iniciado en el tema consultar el trabajo citado anteriormente, pues es ahí donde se explica la parte operativa correspondiente a la concesión de una garantía bancaria y se discute en qué sentido estas operaciones permiten asignar los distintos riesgos en cabeza de agentes económicos diferentes.

El presente trabajo pretende entonces desarrollar un marco conceptual que explique las razones económicas que motivan el desarrollo de este tipo de actividades por parte de los bancos. Los argumentos presentados están ampliamente discutidos en la literatura. La única "contribución" de este trabajo en esa dirección es la de haberlos ordenado y clasificado según apunten a una explicación de la oferta, o de la demanda por garantías ofrecidas por los bancos.

Con ese propósito el trabajo se ha dividido en tres secciones, siendo esta introducción la primera. En la segunda sección, se presentan y se ordenan las diferentes hipótesis explicativas que contempla la literatura existente sobre el tema. Finalmente en la tercera sección se contrastan empíricamente dichas hipótesis y se establecen las principales conclusiones del trabajo.

---

## **I Hipótesis explicativas del desarrollo de las "operaciones contingentes"**

---

En esta sección se ordena y se hace un recuento de las diversas hipótesis encontradas en la literatura <sup>2</sup> sobre el desarrollo y los determinantes de las Operaciones Contingentes (en adelante OC) de los bancos.

Dentro de las razones explicativas se encuentran aquellas referentes a los incentivos que se derivan indirectamente de las medidas regulatorias impuestas por la autoridad

---

<sup>2</sup> Los argumentos expuestos están contenidos básicamente en los artículos de Benveniste y Berger (1987); James (1987); Kareken (1987); Bennett (1986); y Benveniste y Berger (1986).

económica; y, de otro lado, aquellas que señalan la importancia de factores económicos generales en el desarrollo de la actividad bancaria <sup>3</sup>.

### ***A. El efecto de las medidas regulatorias***

La imposición de niveles mínimos de encaje legal; requerimientos mínimos de capital en relación con el valor de los activos o pasivos; inversiones forzosas sobre colocaciones; y el seguro de depósitos, por un lado, y los controles a la tasa de interés, de otro, generan incentivos al desarrollo de OC mediante tres mecanismos que se explican a continuación.

En primer lugar, dicho régimen impone un sobre costo en términos de las captaciones requeridas para otorgar un préstamo. A través de OC tales como la emisión de aceptaciones, cartas de crédito y avales y garantías, el banco puede ofrecer los mismos servicios de control y monitoría del crédito y obtener la remuneración correspondiente, sin tener que incurrir en los costos implicados por las medidas regulatorias <sup>4</sup>. Obviamente, este argumento lleva implícito el supuesto de que el volumen de recursos que el banco libremente destinaría a lograr los niveles óptimos de liquidez, cobertura contra el riesgo, etc., es inferior al impuesto por la autoridad reguladora y que, por lo tanto, los costos en que incurre por motivo de dicha reglamentación son superiores a los beneficios que obtiene por el acceso al redescuento, a la garantía sobre depósitos, etc.

En segundo lugar, se plantea en la literatura <sup>5</sup> que la imposición de requerimientos mínimos de capital en relación con el volumen de activos o pasivos, podría inducir a los bancos a incrementar el nivel de riesgo de sus activos. Así mismo, algunos autores plantean que a través de OC tales como la venta de cartera de bajo riesgo relativo y, eventualmente, de la emisión de aceptaciones, avales, garantías y cartas de crédito, los bancos están aumentando el nivel de riesgo de sus operaciones <sup>6</sup>. De esta forma, la evolución de los OC podría estar correspondiendo a los mayores niveles de "riesgo óptimo" determinados por los mayores requerimientos de capital.

Finalmente, el desarrollo de las OC resultaría incentivado por las dificultades para la captación de recursos con destino a la concesión de préstamos, generados por el control a las tasas de interés. Al igual que en el primer caso, a través de la emisión de obligaciones contingentes, el banco estaría ejerciendo las funciones de monitoría del

<sup>3</sup> Para el caso colombiano, se han oído sugerencias sobre la importancia de la "restricción crediticia" sobre el desarrollo de las operaciones contingentes. El estudio de esta situación de desequilibrio rebasa con creces los propósitos de este trabajo. Dicho estudio amerita, por sí mismo, un trabajo aparte.

<sup>4</sup> Según se explica en el trabajo mencionado (Mora, H. Op. Cit), el monto tanto de las aceptaciones como de los avales y garantías está sujeto a límites relacionados con el capital y reservas (ver Tabla I de ese trabajo). Pero ninguna de las OC está sujeta a requerimientos de encaje ni tampoco de inversiones forzosas.

<sup>5</sup> Ver Kareken y Wallace.

<sup>6</sup> Que la emisión de cartas de crédito implique o no un aumento del nivel de riesgo de los activos bancarios es una hipótesis que sólo puede verificarse empíricamente, como se explicará más adelante.

crédito, sin tener que recurrir a la captación de recursos. Nótese que bajo esta hipótesis, el desarrollo de OC sería simplemente una de las modalidades a través de las cuales los bancos “adecuan” su actividad a las regulaciones existentes sin dejar de responder a las señales del mercado <sup>7</sup>.

En este trabajo las regulaciones de la autoridad económica se miden a través de las variables que se muestran en las gráficas 1 y 2.

Con el fin de aproximar el costo implicado para los bancos por los requerimientos de encaje e inversiones forzosas, se usaron las estimaciones del costo implícito, realizadas por Herrera (1988), para el total del sistema bancario y con base en las observaciones a diciembre. Se supone entonces, que dicho costo es constante a lo largo del año respectivo (véase gráfico 1).

Para medir los cambios en los requerimientos de capital, se construyó un indicador de la relación (pasivos con el público/capital) y (CDT/capital), para cada banco, utilizando las definiciones indicadas por la Superintendencia Bancaria <sup>8</sup>.

En el gráfico 2 se muestra el valor de esta variable para el total de bancos. Con el fin de incorporar los controles a la tasa de interés, se introdujo una variable “dummy”.

### ***B. Hipótesis referentes a las condiciones económicas de funcionamiento de los agentes***

En esta sección se tratarán las hipótesis sobre el desarrollo de las OC que tienen que ver con motivos diferentes a la regulación bancaria por parte de la autoridad respectiva.

Las hipótesis de este tipo, encontradas en la literatura, son más de carácter complementario que excluyentes entre sí.

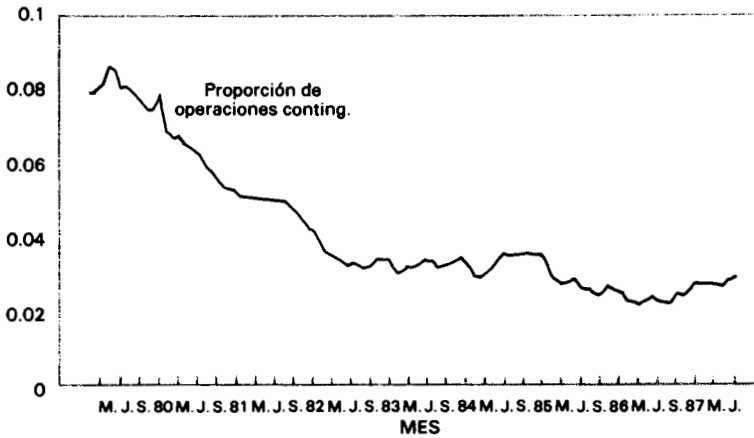
De una parte, se encuentran los argumentos que, como los de Bennett, se basan en factores de demanda para la explicación del desarrollo de las OC por parte de los bancos. De otra, los trabajos de Beneviste-Berger (1987), James (1987) y Kareken (1987), se concentran más en las características particulares de las OC como instrumentos de deuda, en comparación con los depósitos tradicionales, y su efecto sobre la estructuración de la actividad bancaria. Nos referimos a los segundos como “hipótesis

<sup>7</sup> Otro tipo de actividades desarrolladas por los bancos con el mismo propósito, ante el control reciente de las tasas de interés en Colombia, incluyen, por ejemplo, la modalidad mencionada en el trabajo de Herrera, S. (1988). El cliente constituye un CDT en un banco comercial, pactando con éste una tasa igual a la reglamentaria. El banco, a su vez, asigna estos recursos a un prestatario a quien le cobra, de una parte, una tasa igual a la reglamentaria y, de otra, una tasa que el prestatario debe pagar directamente al depositante. Esta práctica resultaría perfectamente compatible con la emisión simultánea, por parte del banco, de una OC que garantice al depositante el pago pactado con el prestatario.

<sup>8</sup> Ver Vargas, H. y Otálvaro, M. (1988).

**Proporción de operaciones contingentes  
en el total de operaciones activas  
y contingentes de los bancos**

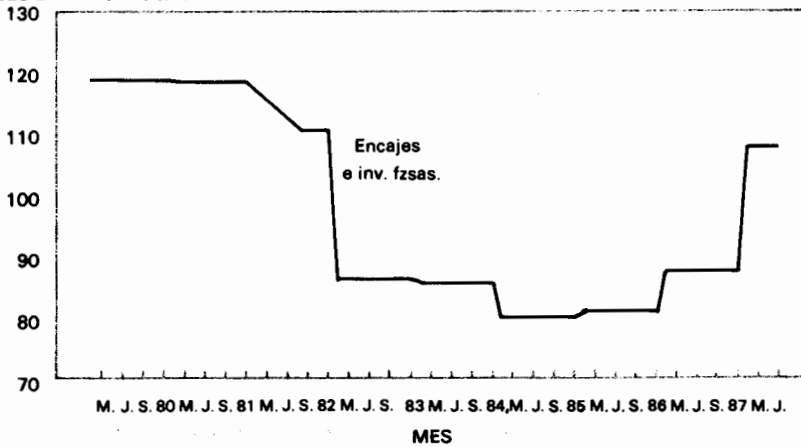
RGCONC



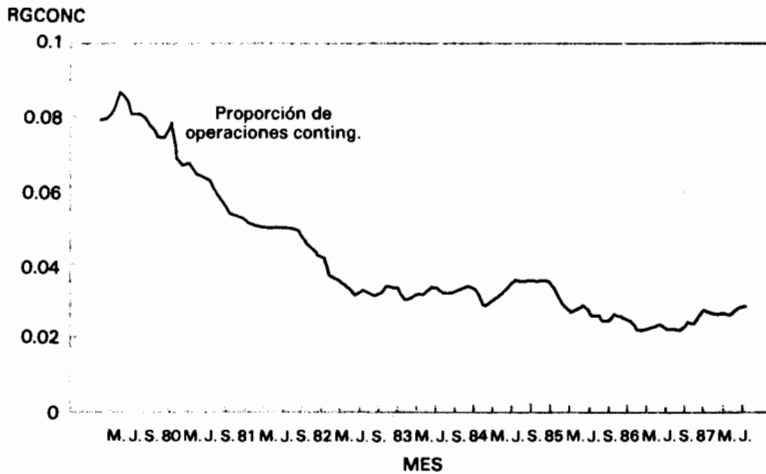
$$rgconc = \frac{\text{Operaciones contingentes en moneda nal.}}{\text{Total activos + operaciones cntgts}}$$

**GRAFICO 1  
Costo implicado por la regulación de encajes  
e inversiones forzosas**

ENCAJES E INV. FORZOSAS

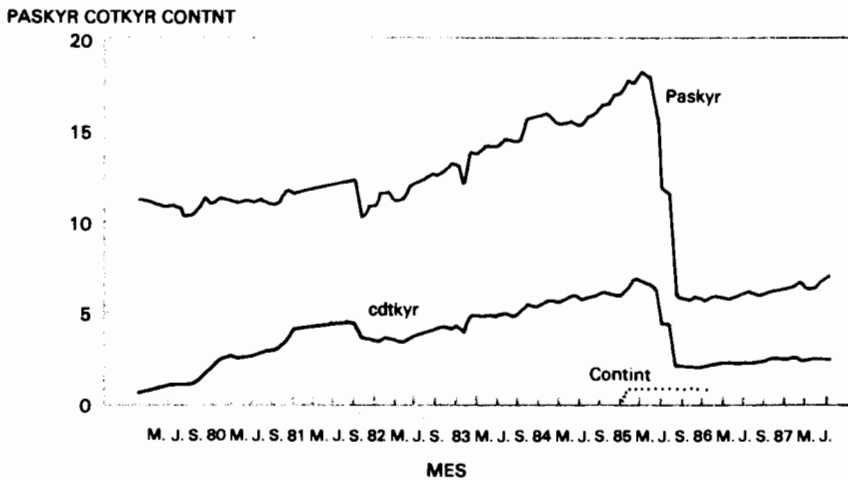


**Proporción de operaciones contingentes  
en el total de operaciones activas  
y contingentes de los bancos**



$$rgconc = \frac{\text{Operaciones contingentes en moneda nal.}}{\text{Total activos + operaciones cntgts}}$$

**GRAFICO 2  
Regulación sobre la relación pasivos a capital  
y sobre tasas de interés**

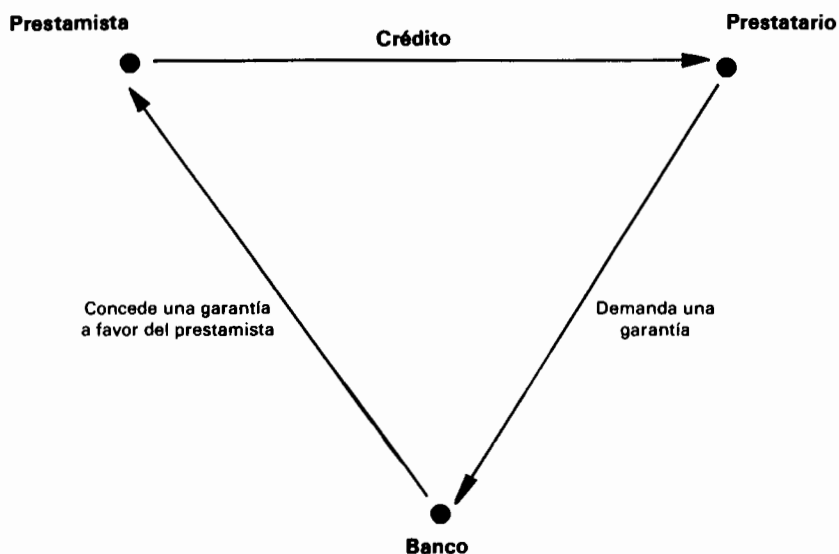


de oferta” y a los primeros como “hipótesis de demanda”<sup>9</sup>. Nótese que los efectos de las medidas regulatorias sobre la deseabilidad de desarrollar OC por parte de los bancos, explicados en la sección anterior, se ubican dentro de las “motivaciones de oferta”.

Por ser las más comúnmente tratadas en la literatura, sólo se hará referencia a las cartas de crédito y a las ventas de cartera con aval como respaldo. Sin embargo, la relación conceptual con los otros tipos de OC existentes en Colombia, puede establecerse fácilmente a partir del tratamiento hecho de estas actividades en el trabajo mencionado<sup>10</sup>. Continuaremos refiriéndonos a estas actividades con el término genérico de “garantías”.

### *1. Hipótesis de demanda*

Según se explicaba en la introducción y se ilustra en el gráfico 3, son tres los agentes que intervienen en la expedición de una garantía. El “prestamista” otorga al “prestatario” un crédito que puede consistir ya sea en dinero o en la venta a plazos de un bien. Para respaldar la operación y muy seguramente como requisito impuesto por el prestamista, quien recibe el crédito solicitará a su banco la expedición de una garantía a favor del prestamista. Es pues el prestatario quien demanda garantías. Por medio de la expedición de la garantía, el banco está asegurando a su beneficiario (el prestamista) el cumplimiento del contrato acordado entre este último y el prestatario.



<sup>9</sup> La derivación sistemática de las funciones de oferta y de demanda del mercado de Operaciones Contingentes requeriría de una elaboración más detallada y formal que la que aquí se presenta. No obstante, lo aquí incluido seguramente constituiría un insumo básico en tal empresa.

<sup>10</sup> Mora, H. Op. Cit.

La demanda de garantías dependerá de tres factores: el diferencial entre la valoración por parte del “prestamista” de la garantía representada por la carta de crédito y el valor de la comisión que paga por la misma el “prestatario”; el nivel de financiación directa en la economía; y el nivel de riesgo en la economía. Adicionalmente, en el caso colombiano, sería de esperar que el desarrollo de las actividades fiduciarias, ligadas al resurgimiento del mercado de capitales a partir de 1986, haya significado una nueva fuente de demanda por garantías que respalden las actividades de las entidades que las realizan.

CC = CC (diferencial; crédito directo; riesgo, actividad de las entidades fiduciarias).

Estos cuatro factores se tratan a continuación.

### a) El Diferencial

Al expedir una garantía el *banco* está asumiendo el riesgo crediticio que de otro modo recaería sobre el *beneficiario*. En compensación, el banco cobra una comisión a su *cliente*, quien recibió un crédito del beneficiario. El cliente estará interesado en pagar dicho costo, si el monto en que el beneficiario valora la garantía así recibida, es superior al monto de la comisión. La valoración por parte del beneficiario de la garantía recibida, se expresa en la proporción del “premio”, sobre la deuda del cliente, a que el beneficiario está dispuesto a renunciar a cambio de la carta de crédito. En ausencia de la carta de crédito, dicho “premio” refleja el excedente sobre la tasa de mercado, que el prestamista cobra al prestatario como compensación por el nivel de riesgo extra que podría implicar la concesión del crédito directo. Entre mayor sea este margen entre la valoración de la garantía y el costo de la comisión, esto es, entre más alto sea el diferencial, más alta será la demanda de garantías por parte de los clientes del banco.

Ahora bien, la valoración de la garantía ofrecida por la carta de crédito será más alta: 1. entre mejor sea la credibilidad del banco que la emite, en relación con la credibilidad del cliente quien, a su vez, es el mismo prestatario en la operación de crédito directo; lo cual dependerá de la calidad del monitoreo y control que realice el banco y que se traduce, entre otras cosas, en la calidad de su cartera y 2. entre menor sea el costo para el beneficiario de adquirir información sobre el banco, en relación con el cliente (este costo podría estar inversamente relacionado con el tamaño del banco).

De otra parte, el valor de la comisión será menor: 1. entre mayor sea la capacidad del banco para diversificar riesgo, en particular, el riesgo asociado con la emisión de cartas de crédito <sup>11</sup> (esta mayor capacidad de diversificación estaría directamente relacionada con el tamaño del banco y con la diversificación de sus activos) y 2. entre mayores sean las economías del banco en la evaluación de créditos (sería de esperar mayores economías a mayor tamaño del banco).

<sup>11</sup> En Bennett, a diferencia de otros autores, la emisión de cartas de crédito, debería conllevar un aumento del nivel de riesgo para el Banco. En el contexto anterior, el costo de la comisión cobrada por el banco será menor cuanto mayor sea su capacidad de diversificar el mayor riesgo asumido por la emisión de cartas de crédito. No obstante, el que la emisión de cartas de crédito conlleve o no un riesgo relativamente más alto, no constituye una condición suficiente para la validez de la premisa que relaciona el costo de la comisión con la eficiencia del banco en la diversificación del riesgo.

Así pues, usando las variables “proxies” señaladas para los determinantes del valor del diferencial, en su forma reducida éste se especificaría así:

$$\begin{aligned} & \quad \quad \quad (+) \quad \quad \quad (+) \\ \text{Diferencial} = & D \text{ (calidad del monitoreo; tamaño; } \\ & \quad \quad \quad (+) \\ & \quad \quad \quad \text{diversificación de activos; economías} \\ & \quad \quad \quad (+) \\ & \quad \quad \quad \text{en la evaluación de créditos).} \end{aligned}$$

Un mayor tamaño aumentaría el valor del diferencial a través de la mayor valoración de la garantía por motivo del menor costo para el beneficiario de adquirir información sobre el banco, y la menor comisión debida a la mayor eficiencia en la diversificación del riesgo y en la evaluación del crédito <sup>12</sup>.

Nótese que la conclusión anterior sobre el signo (positivo) de la variable tamaño en la función de demanda supone perfecta información y una estructura competitiva en el mercado; donde las entidades financieras que conforman dicho mercado producen servicios homogéneos. Si estas premisas no se cumplen y existe, por ejemplo, un mercado segmentado donde por alguna razón de oferta las entidades de mayor tamaño muestran una menor “especialización” en OC que las de menor tamaño, el efecto de signo positivo de la variable tamaño sobre la demanda por garantías, resultaría contrarrestado por el efecto de signo negativo debido a las características específicas de la segmentación del mercado.

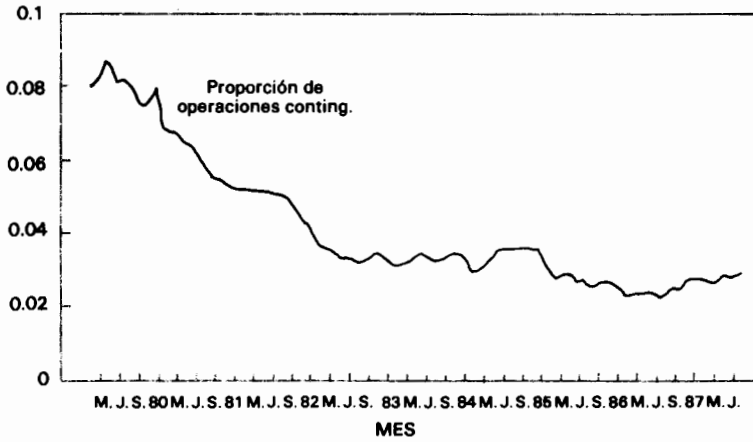
Adicionalmente al tamaño y ante la dificultad de encontrar “proxies” apropiadas para los múltiples determinantes del diferencial en este trabajo, se utilizan proxies para sus dos principales componentes: la valoración de la garantía por parte del beneficiario y el valor de la comisión que paga el cliente al banco. Debe existir una correlación negativa entre la primera y el nivel de riesgo del banco. En cuanto a la segunda, se supone que ésta es directamente proporcional a la ineficiencia del banco en la realización de la totalidad de sus actividades.

En el gráfico 4 se muestra la evolución de las variables que miden el riesgo bancario y el grado de ineficiencia, para el total de los bancos. En la sección III se definen explícitamente estas variables.

<sup>12</sup> Nótese que en la formulación anterior, la “comisión” cobrada se asume que es “independiente” de la “calidad del monitoreo”. Supóngase, sin embargo, que la “calidad del monitoreo” se produce con costos crecientes (en el corto plazo, por supuesto). En ese caso, si bien al aumentar la calidad del monitoreo aumenta la valoración de la garantía, el diferencial podría aumentar, permanecer constante o disminuir, dependiendo de si la elasticidad de la curva de oferta en ese punto es mayor, igual o menor que uno. Solo en el caso en que la calidad de monitoreo se produzca bajo costos constantes o decrecientes, podrá afirmarse con certeza que al aumentar la calidad del monitoreo aumenta, inequívocamente, el diferencial.

**Proporción de operaciones contingentes  
en el total de operaciones activas  
y contingentes de los bancos**

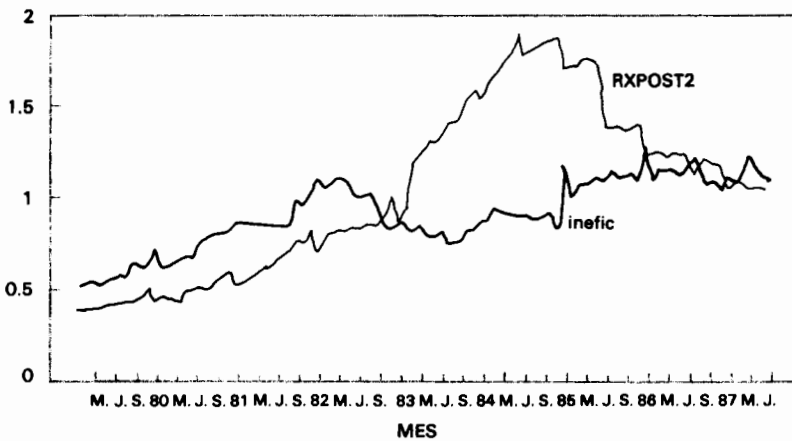
RGCONC



$$rgconc = \frac{\text{Operaciones contingentes en moneda nal.}}{\text{Total activos + operaciones cntgts}}$$

**GRAFICO 4  
Indicadores de riesgo y de ineficiencia**

RXPOST2 INEFIC.



$$rxpost2 = \frac{\text{Cart. Vcida. Delic. Dud. Rcd. - Abonos}}{\text{Kppo + reservas + superavit neto + K Bco est.}}$$

$$inefic = \frac{\text{Gastos operativos}}{\text{Activos totales + cntngtes concedidas}}$$

## **b) El crédito directo**

La ampliación que aparentemente ha venido presentándose en las prácticas de financiación directa entre empresas, sin la participación de las entidades financieras en la intermediación de los recursos excedentarios de las firmas, genera ya sea una expansión de la demanda por cartas de crédito o garantías en general que aseguren a la compañía prestamista el buen desempeño del prestatario; o una mayor demanda por ventas de cartera (con garantía bancaria respaldante).

Nótese que el desarrollo de este tipo de actividades conllevaría un desplazamiento de las funciones propiamente de intermediación por parte de los bancos, y una mayor especialización de su parte en el "manejo" de préstamos a través de sus labores de monitoría y control. Posteriormente, cuando se discutan "hipótesis de oferta" se señalarán los factores, principalmente de tipo tecnológico, que estarían explicando el desarrollo del crédito directo entre empresas y, por tanto, la transformación en las funciones del sistema financiero. Baste por ahora señalar que una ampliación del crédito directo entre empresas, conllevaría una mayor demanda de cartas de crédito, siempre y cuando el banco conserve su ventaja comparativa en la monitoría del crédito en relación con la firma prestamista.

En el gráfico 5 se muestra la evolución de dos "proxies" diferentes para el crédito directo en la economía, según se definen en la sección III.

## **c) Incremento del nivel de riesgo en la economía**

Una mayor variabilidad de la tasa de inflación y de la tasa de interés de la economía, va acompañada de variaciones de los precios de los activos y sus tasas de retorno, elevando el nivel de riesgo en la economía.

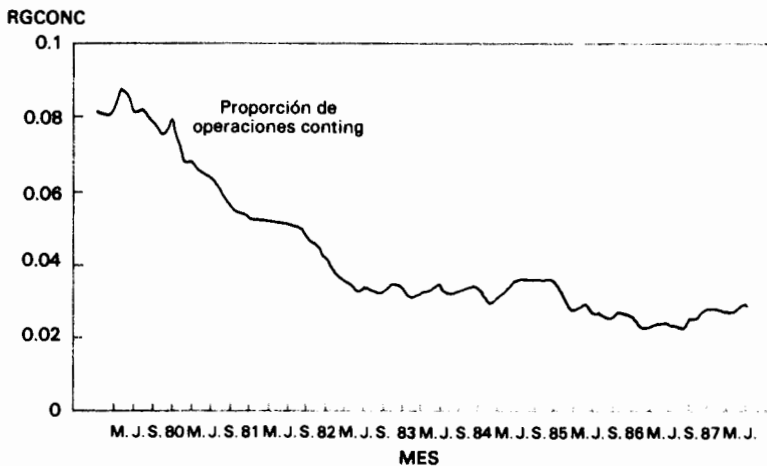
Este mayor riesgo induciría a los agentes económicos a buscar una mayor "cobertura" a través de instrumentos tales como seguros y garantías. Sería entonces de esperar que el aumento de la demanda por cartas de crédito ocurrido por este motivo, sea paralelo a una expansión general de la demanda por otro tipo de garantías y por seguros contra riesgo de quiebra, que no son tratados en este trabajo.

En el gráfico 6 se muestra el comportamiento de la varianza de la inflación, usada aquí como "proxi" del nivel de riesgo agregado, según se define en la sección III.

## **d) Nivel de actividad de las entidades fiduciarias**

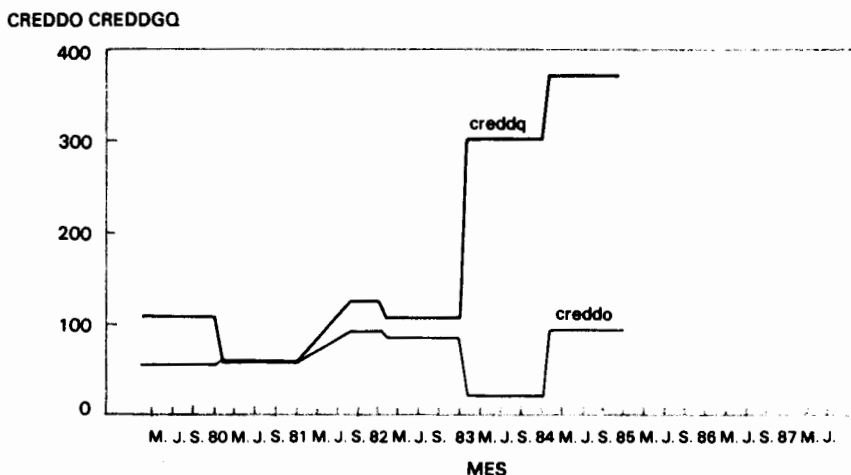
Las sociedades fiduciarias han tenido un desarrollo importante en los últimos años, ampliando un mercado tan sólo parcialmente atendido hasta entonces por los intermediarios tradicionales. La hipótesis que se plantea es que para atender las necesidades de liquidez y la demanda de garantías por parte de sus clientes, dichas entidades se han constituido en demandantes no sólo de los recursos crediticios de los intermediarios tradicionales, sino, adicionalmente, de las garantías que éstos expiden.

**Proporción de operaciones contingentes  
en el total de operaciones activas  
y contingentes de los bancos**



$$rgconc = \frac{\text{Operaciones contingentes en moneda nal.}}{\text{Total activos + operaciones cntgts.}}$$

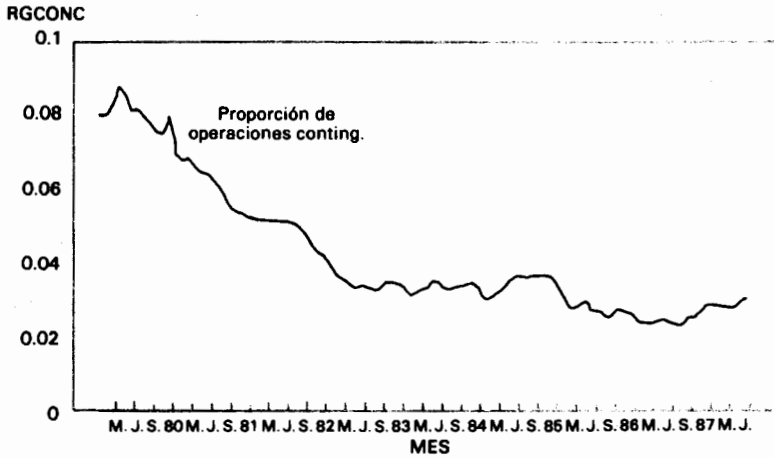
**GRAFICO 5**  
**Indicadores de crédito directo en la economía**



$$creddo = \frac{\text{Créd. directo de soc. y cuasis. al exterior}}{\text{Inversión financ. total de soc. y cuasis}}$$

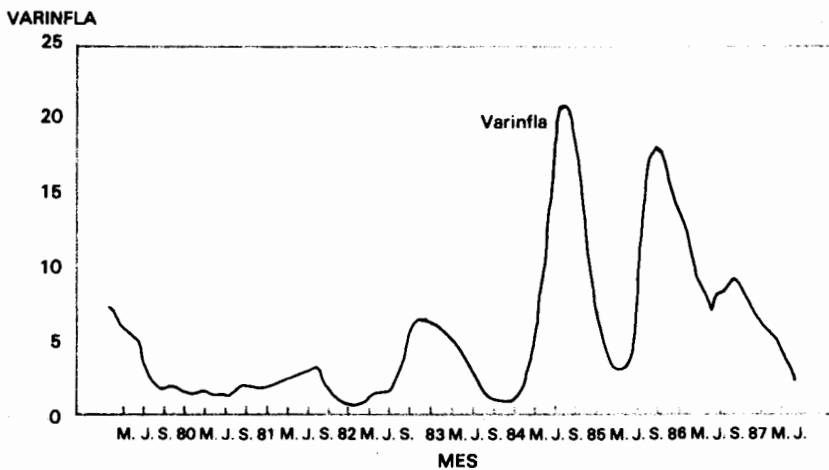
$$creddq = \frac{\text{Crédito de soc. y cuasis. a entid. públicas}}{\text{Inversión financ. total de soc. y cuasis.}}$$

**Proporción de operaciones contingentes  
en el total de operaciones activas  
y contingentes de los bancos**



$$rgconc = \frac{\text{Operaciones contingentes en moneda nal.}}{\text{Total activos + operaciones cntgtg}}$$

**GRAFICO 6  
Indicador de riesgo agregado en la economía  
(Varianza de la inflación)**



Varinfla: Varianza de la inflación estimada sobre las últimas doce observaciones

No existe información histórica detallada sobre las actividades de las entidades fiduciarias. No obstante, éstas parecen haber tenido una incidencia muy importante en el nivel de actividad del mercado de valores. Se supone entonces que la demanda por garantías, derivada de la actividad de las entidades fiduciarias está correlacionada con el nivel de actividad del mercado de valores. Se escogió por lo tanto un índice de esta última variable, en términos reales, como “proxi” (véase gráfico 7).

## **2. Hipótesis de oferta**

En esta sección se indagará sobre las características particulares de las OC, que harían estas actividades atractivas para los bancos. Ello permitirá especificar qué variables, adicionales a las ya referidas en el análisis de las medidas reglamentarias, son relevantes en la función de oferta de las OC.

Se mostrará que una característica peculiar que presentan, por ejemplo las cartas de crédito y las ventas de cartera con garantía, es la de permitir la creación de deuda asegurada en el mercado. Ello se hace en la primera sub-sección. Una vez explicado en qué consiste la emisión de deuda asegurada, se procederá en la siguiente sub-sección a establecer la condición de compatibilidad entre el interés del banco de obtener los fondos para financiar créditos, al menor costo posible, y el interés del cliente de maximizar el retorno esperado sobre dichos fondos. Se demostrará que la viabilidad de la emisión de deuda asegurada versus depósitos dependerá del cumplimiento de esa condición.

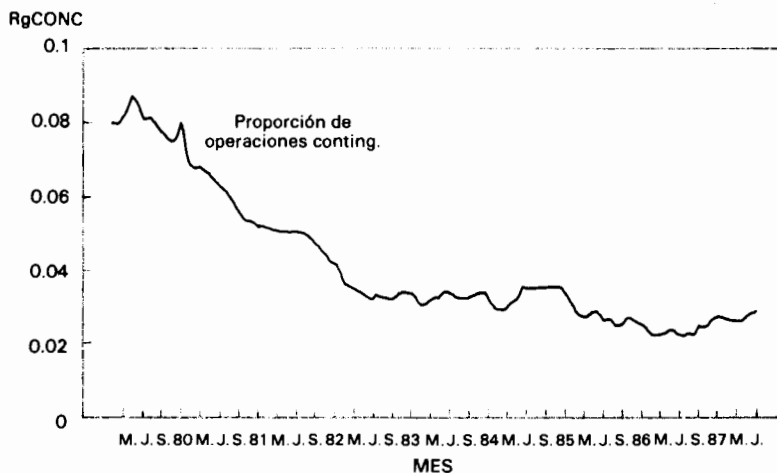
El contar con instrumentos dotados de las características propias de la deuda asegurada, permite al banco propiciar inversiones, ante condiciones económicas particulares, que no estarían a su alcance si tuviera que constituir fondos para financiar dichas inversiones con recursos captados a través de los depósitos tradicionales. En particular, se mostrará que estos instrumentos permiten al banco propiciar la canalización de recursos a créditos de bajo riesgo que no podrían realizarse con los mecanismos tradicionales de intermediación bancaria. Una conclusión muy importante de esta sección y de aplicación directa en la especificación de la función de oferta de OC, es que los bancos con mayores niveles actuales de riesgo serán los que tienen mayores incentivos para la creación de deuda asegurada.

### **a) La generación de “deuda con colateral” o deuda asegurada**

Al emitir una garantía ya sea para garantizar al beneficiario el buen desempeño del cliente del banco, o para garantizar al comprador de un préstamo el buen desempeño del prestatario, el banco está haciendo posible la creación de deuda asegurada en el mercado, según se explica a continuación.

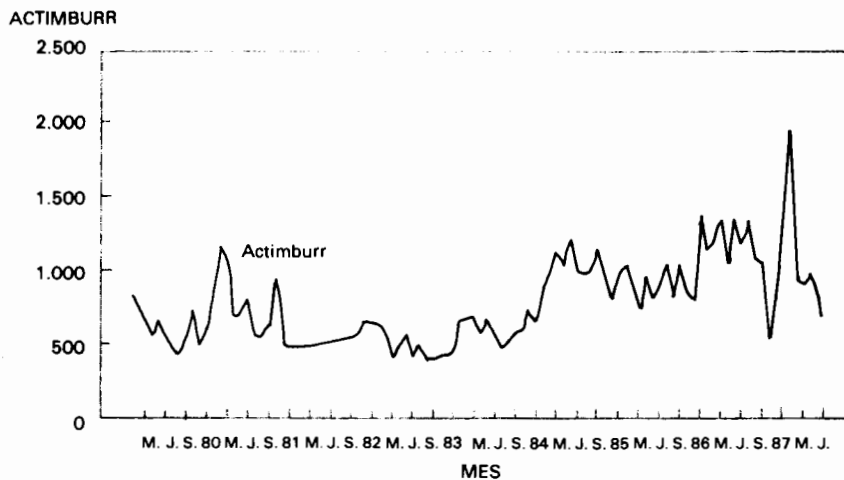
El beneficiario de la carta de crédito (o el comprador de la cartera, en el caso de la venta de cartera), cuenta con dos mecanismos para asegurarse del pago por el crédito concedido. Uno, es el cumplimiento del cliente (o del prestatario). Pero si en caso de quiebra o de simple iliquidez temporal del cliente (prestatario), sus activos (o sus

**Proporción de operaciones contingentes  
en el total de operaciones activas  
y contingentes de los bancos**



$$rgconc = \frac{\text{Operaciones contingentes en moneda nal.}}{\text{Total activos + operaciones cntgts.}}$$

**GRAFICO 7  
Indicador del nivel de actividad del mercado bursátil**



Actimburr: Índice del nivel de actividad real del  
mercado bursátil en las bolsas del país



Hasta este momento, la deuda así creada es una deuda como cualquier otra: concede unos derechos al prestamista sobre una parte de los activos del prestatario, que son proporcionales al valor de sus acreencias respecto a las acreencias totales que enfrenta el prestatario. Estos derechos son los que se han denominado  $a_2(S)$  <sup>15</sup>.

Posteriormente, en la segunda etapa, el banco, a solicitud de su cliente, concede una garantía (llámese ésta carta de crédito, aceptación, aval o garantía) a favor del prestatario. Es debido a esta garantía que el beneficiario cuenta ahora con un seguro sobre la deuda emitida por el cliente del banco; pues la garantía le concede derechos, no existentes antes, sobre los activos del banco que podrán hacerse efectivos en caso de incumplimiento por parte del cliente. Es este seguro el que se asocia con el sumando (*roc/Loc*)  $a_1(S)$  en la expresión (I).

Similarmente, en el caso de la simple venta de cartera, su comprador está adquiriendo una deuda como cualquier otra. Pero si la venta se acompaña de una garantía concedida por el banco (llámese ésta "aval" o "garantía de recompra"), entonces el comprador está recibiendo un seguro sobre la deuda.

Ahora bien, por propiedad conmutativa de la adición, la parte que constituye el seguro puede hacerse aparecer no como los derechos adquiridos en virtud de la garantía, sobre los activos del banco sino, a partir de éstos, como los derechos sobre los activos del prestatario,  $a_2(S)$ . Todo depende de qué lado se mire la transacción, según se ilustra enseñada.

En el caso particular que nos ocupa, se quiere comparar la emisión de deuda asegurada con la emisión de depósitos por parte del banco. Por lo tanto, en lugar de señalar los derechos adicionales que se adquieren en comparación con la operación directa de crédito, sin respaldo bancario, como lo hicimos anteriormente, debemos señalar los derechos adicionales que se adquieren en comparación con la operación indirecta de crédito, a través de la constitución de depósitos bancarios. Veremos que en este caso, el seguro o derechos adicionales, está representado por una fracción de  $a_2(S)$ .

Supóngase que el prestamista del caso anterior, acude al banco para constituir unos depósitos con sus recursos. El banco, puede utilizar estos recursos para prestárselos al prestatario mencionado anteriormente. En este caso, como contraparte de la deuda emitida a favor del prestamista, (o depositante) el banco estará concediéndole unos derechos sobre sus activos hasta por el monto de los depósitos más los intereses acordados; derechos que son proporcionales a la participación de las acreencias del prestamista en las acreencias totales del banco. Ahora los activos del banco incluyen, además de los activos ya existentes ( $a_1(S)$ ), los activos correspondientes al nuevo crédito concedido al prestatario,  $a_2(S)$ . Así pues, sobre los nuevos activos totales del banco, ( $a_1(S) + a_2(S)$ ), los derechos que éste concede al prestamista serán:

<sup>15</sup> Así pues si el proceso consistiera simplemente en lo expuesto en esta primera etapa, el prestamista recibirá:  $\min\{rp, a_2(S)\}$ ; donde  $rp$  corresponde al pago pactado con el prestatario. Si este último incumple el pacto, el prestamista hará valer sus derechos,  $a_2(S)$ , sobre los activos del prestatario.

$$(II) \min \left\{ rd, \frac{rd}{Ld} (a1(S) + a2(S)) \right\}$$

Donde  $rd$  representa el pago del principal más los intereses pactados con el banco y será igual al recibido por el depositante en el tiempo 1; a no ser que el banco entre en quiebra. Si esto último ocurre, entonces el depositante recibirá una porción,  $(rd/Ld)$ , de los activos totales del banco (contingentes a la realización del estado  $S$ , en el tiempo  $t=1$ ).

Con fines ilustrativos, supongamos por lo pronto que en las expresiones (I) y (II):

$$rd = roc = r$$

y

$$Ld = Loc$$

De donde (I) y (II), se reducen, respectivamente a:

$$(I)' \quad \min \left\{ r, a2(S) + \frac{r}{L} a1(S) \right\}$$

y

$$(II)' \quad \min \left\{ r, \frac{r}{L} (a2(S) + a1(S)) \right\}$$

Así pues, la emisión de OC concede al prestamista, en (I)' un derecho adicional sobre los activos del banco igual a  $(1-r/L)$ , en comparación con los derechos que le concede la constitución de depósitos, en (II)'.

Obviamente, las tasas pactadas en uno y otro caso serán en realidad diferentes ( $roc \neq rd$ ), lo mismo que las obligaciones que debe contraer el banco ( $Loc \neq Ld$ ); contrariamente a lo que acabamos de suponer. A cambio de los derechos adicionales que concede el banco al prestamista sobre los nuevos activos,  $a2(S)$ , puede pactar una tasa  $roc$  menor a  $rd$ . Veremos en la siguiente sección, qué condición debe cumplirse para que ello sea así.

Una vez establecida la condición de viabilidad de creación de deuda asegurada, en la sección d se explicará por qué puede estar en el interés del banco sugerir al prestamista que le conceda el préstamo directamente al prestatario, quien es un cliente del banco, y que, para garantizar la transacción, el banco emitirá una garantía a favor del prestamista.

Con los tres ejemplos anteriores sólo se buscaba precisar en qué sentido se puede hablar de la emisión de "deuda asegurada" por parte del banco.

### b) El costo de financiación con deuda asegurada versus depósitos

Para que un inversionista, neutral respecto al riesgo, sea indiferente entre la adquisición de deuda asegurada y depósitos, el retorno esperado de ambos debe ser el mismo.

Si la probabilidad que éste percibe de quiebra (ya sea por parte del banco, en el caso de los depósitos, o del prestatario, en el caso de deuda asegurada) es  $P$ <sup>16</sup>, la igualación de los valores esperados de ambos tipos de suscripción de deuda por el inversionista, implicará:

$$rd - roc = \frac{p}{1-p} \left\{ \min \left[ roc, \frac{a2(S) + roc \cdot a1(S)}{Loc} \right] - \frac{rd}{Ld} [a1(S) + a2(S)] \right\}$$

Por lo tanto, un inversionista neutral al riesgo, aceptará un pago por la suscripción de deuda bancaria con colateral,  $roc$ , menor al pago que recibiría por la suscripción de depósitos,  $rd$ , sólo si el monto que espera recibir en caso de quiebra es mayor cuando suscribe deuda con colateral que cuando constituye depósitos bancarios.

Nótese, además, que según la expresión anterior, la diferencia que puede existir en un momento dado entre la remuneración ofrecida sobre depósitos y aquella ofrecida sobre deuda asegurada, será mayor cuanto más elevada sea la probabilidad de quiebra en la economía. La razón, ya mencionada, es que en este caso el banco debe elevar la compensación a los depositantes por el hecho de no concederles un derecho prioritario sobre la parte  $a2(S)$  de sus activos; derecho que sí se concede a los suscriptores de deuda asegurada.

El establecimiento de esta condición necesaria contribuirá a entender en qué sentido la emisión de deuda asegurada permitirá al banco emprender actividades que no serían viables de tener que recurrir a la captación de depósitos.

### c) Posibilidades de inversión ofrecidas por la emisión de deuda asegurada

Supóngase que el banco está considerando la posibilidad de financiar un crédito con riesgo implícito bajo, en relación con el riesgo de sus activos existentes.

Si con este propósito, el banco acude a la captación de depósitos, la tasa de interés pactada reflejará, entre otras cosas, el riesgo promedio de los depósitos existentes. Como según nuestro supuesto el nuevo préstamo ofrece un menor riesgo, esto se reflejará en una tasa de interés menor a la que existía anteriormente, pero mayor a la que reflejaría, exclusivamente, el menor riesgo del nuevo crédito.

Dadas las tasas de interés pactadas sobre los depósitos ya existentes, y fijas mientras dure el contrato, los niveles más bajos de tasas de interés (y de riesgo) del nuevo crédito representarán una ganancia neta para los depositantes ya existentes<sup>17</sup> y una pérdida para los accionistas<sup>18</sup>, por tener el banco que compensar un nivel de riesgo no existente en el nuevo crédito. Ello desincentivaría la realización del mismo.

<sup>16</sup> Por simplicidad se está suponiendo que esta probabilidad percibida no resulta afectada por la nueva deuda marginal que suscribe el inversionista. En efecto, esta probabilidad es la misma tanto si el inversionista suscribe depósitos, como si suscribe deuda con colateral. (Más adelante se considerará el efecto de ambas modalidades de deuda sobre el nivel de riesgo bancario).

<sup>17</sup> El valor presente de los depósitos aumenta.

<sup>18</sup> Una demostración numérica se encuentra en Jámes.

Si en cambio, a través por ejemplo de la venta de cartera, el banco emite deuda con garantía, la tasa de interés pactada, *roc*, sólo reflejará el menor riesgo del nuevo préstamo, independientemente del riesgo de los depósitos ya existentes. La realización del crédito será entonces atractiva para los inversionistas.

Es importante recalcar que la emisión de deuda asegurada torna atractiva para el banco la realización del nuevo préstamo, pero sobre la base de que este nuevo crédito ofrece un riesgo más bajo que el de los activos existentes. Si el riesgo fuese más alto al existente, un argumento simétrico al expuesto indicaría que su realización sería más atractiva si se financia con depósitos.

Así pues, la hipótesis que liga al rápido desarrollo de las OC a las ventajas de la emisión de deuda con colateral, supone, necesariamente, una reducción del riesgo en la economía. Sería entonces de esperar un auge de estas operaciones en las fases expansivas de la economía.

Adicionalmente a la reducción del riesgo agregado, esta nueva hipótesis implica: 1) que los préstamos de bajo riesgo son los que el banco venderá o respaldará con cartas de crédito y 2) que los bancos con activos de más alto riesgo serán los que estarán más dispuestos a comprometerse en OC y eludir así las mayores “primas” compensatorias a sus depositantes.

Hemos llegado entonces a la importante conclusión de que el nivel de riesgo actual de los activos bancarios es una de las variables explicativas en la función de oferta de OC. A mayor riesgo de sus activos, más difícil será para el banco financiar nuevas inversiones con depósitos y mayor el incentivo a la emisión de deuda asegurada.

Queda sin embargo por explicar los fenómenos económicos, diferentes a los relacionados con las fases expansivas de la economía, que conducirían a una reducción del nivel de riesgo agregado. Esto no es explicado en el trabajo de James. Si bien los argumentos que presenta Kareken para explicar el desarrollo de las OC, no apuntan a una explicación en este sentido, creemos que ellos son consistentes con una reducción del nivel de riesgo de la economía. A continuación se presentan dichos argumentos.

#### **d) El cambio tecnológico y la reducción de los costos de adquisición y difusión de la información versus los costos de manejo de cartera**

El argumento central de Kareken es que el cambio tecnológico ocurrido en la adquisición y difusión de información ha reducido considerablemente una parte de los costos implicados en la concesión de un préstamo. Sin embargo, otros costos en que se incurre por la concesión de un préstamo, tales como los costos de monitoría y control al prestatario, se han reducido en menor proporción; y los bancos son los agentes con ventajas comparativas en la realización de estas últimas funciones.

Esta disparidad en la evolución de los diferentes componentes del costo de conceder un préstamo explicaría, de una parte, que los bancos hayan venido cediendo su papel

de canalizadores de los recursos comprometidos en la asignación de crédito, al mercado de crédito directo entre firmas; por la reducción proporcionalmente mayor de los costos de adquisición y difusión de la información. Y, de otra parte, la ventaja comparativa con que aún cuentan los bancos en la labor de monitoría explicaría que estos créditos directos están respaldados con las garantías expedidas por el banco. La existencia de esta disparidad en los costos mencionados podría traducirse, en la práctica, en la renuencia por parte del prestamista a aceptar directamente una garantía personal del prestatario. Para el prestamista, la calidad del "riesgo" del prestatario, estaría entonces directamente relacionada con su *capacidad* para obtener una garantía bancaria.

Ahora bien, sería de esperar que esta "revolución tecnológica" en los procesos de adquisición y difusión de información, conllevaría (por definición), una reducción del nivel de riesgo en la economía. La adquisición rápida y oportuna de información, contribuiría a reducir la incertidumbre sobre el retorno del crédito, al ensancharse el volumen de información sobre las variables que la determinan.

---

### III Estimaciones econométricas

---

Con base en los postulados anteriores, en esta sección se estiman las formas reducidas de las funciones de demanda y de oferta por el tipo de operaciones contingentes que hemos catalogado como garantías concedidas por los bancos.

El aspecto que nos interesa por lo pronto, es establecer si las variables que identificamos en el modelo teórico, explican, estadísticamente, la oferta y la demanda de garantías bancarias. Para tal fin trabajamos bajo la hipótesis de que la estructura del mercado por dichas operaciones permite, en efecto, postular *una* función continua de oferta y *una* función continua de demanda para todo el sistema. Esta hipótesis es simplificadora. En particular, estamos abstrayendo las particularidades que pudieran derivarse por ejemplo, de un mercado segmentado. No obstante, en las secciones posteriores realizaremos diferentes constataciones empíricas de esta hipótesis.

Tanto en el caso de la función de oferta como de demanda, ha sido necesario sustituir las verdaderas variables explicativas por proxies con diferente grado de imperfección.

Los datos utilizados incluyen observaciones mensuales (enero/80 a julio/88) y transversales para la población de bancos. Sin embargo, no existe información para el período enero-julio de 1982. De otra parte, de la muestra de bancos se excluyó al Banco Nacional que fue liquidado en noviembre de 1982 y a Extebandes por no disponer de la información para todo el período analizado. Finalmente, para una de las variables explicativas (crédito directo en la economía) sólo existe información para el período diciembre/80-diciembre/85.

## A. Ecuaciones en forma reducida

### 1. Demanda deseada por garantías

Según lo expuesto en la sección II, la demanda deseada por garantías bancarias puede formularse así:

$$DD = DD \begin{matrix} (+) & (+) & (-) \\ \text{(Diferencial (valoración, v/r. comisión))} \end{matrix}$$

$\begin{matrix} (+) & (+) \\ \text{crédito directo; riesgo financiero en la economía;} \end{matrix}$

$\begin{matrix} (+) \\ \text{nivel de actividad de las entidades fiduciarias;} \end{matrix}$

$\begin{matrix} (+) \\ \text{tamaño).} \end{matrix}$

### El diferencial

Según se explicó en la sección II, en este trabajo se usan "proxies" para los principales componentes del diferencial: el nivel de riesgo, el grado de influencia y el tamaño relativo del banco.

Como aproximación del nivel de riesgo bancario se utiliza el siguiente indicador de riesgo *expost*<sup>19</sup>.

$$RXPOST2 = \frac{\text{Cartera vencida} + \text{Deudas dudoso recaudo} - \text{Abonos recibidos para aplicar obligaciones al cobro}}{\text{K pagado} + \text{Reserva legal} + \text{Reservas eventuales} + \text{BOCEAS} + \text{Superávit neto} + \text{Capitalización Banco del Estado}}$$

En cuanto al indicador de ineficiencia se toma:

$$INEFIC = \frac{\text{Gastos operativos (sueldos y prestac.} + \text{Otros costos operativos)}}{\text{Activos totales} + \text{Garantías concedidas}}$$

<sup>19</sup> RXPOST2 e INEFIC son idénticos a los presentados por Vargas, H. y Otálvaro, M. (1988). En las regresiones del Anexo 4 se usa un indicador adicional de riesgo *expost*:

$$RXPOST1 = \frac{\text{Cartera vencida} + \text{Deudas de dudoso recaudo}}{\text{K pagado} + \text{Reserva legal} + \text{Reservas eventuales} + \text{BOCEAS} + \text{Superávit neto} + \text{Capitalización Banco del Estado}}$$

Si bien la variable relevante es el riesgo *ex-ante*, se supone que debe existir una cierta correlación entre éste y el riesgo *ex-post*.

Finalmente, en cuanto al tamaño, para cada uno de los cortes mensuales se estimaron los percentiles 25, 50 y 75 de la distribución de los bancos según la magnitud de sus activos totales. A aquellos bancos ubicados en percentiles menores al 25 se les asignó Tamaño = 1; y así sucesivamente hasta Tamaño = 4 a aquellos bancos ubicados en percentiles superiores al 75. Por lo tanto, a lo largo del tiempo la variable tamaño recoge los cambios en el tamaño relativo de los bancos.

Así pues,

(-)      (-)      (+)

Diferencial = d (Riesgo, Ineficiencia, Tamaño)

En el gráfico 4 puede apreciarse la evolución de estas variables para el total de la población de bancos considerada, a lo largo del período de análisis.

### **Crédito directo**

No existen estadísticas mensuales o trimestrales sobre el crédito directo en la economía entre las empresas y los individuos. Por ello, con base en los datos anuales de las cuentas financieras <sup>20</sup>, se han construido tres índices usados como "proxies" que asumen un nivel de financiación directa a lo largo del año, igual a la registrada al final del año. Infortunadamente al momento de realizar estas estimaciones, no existía información posterior a diciembre de 1985.

Los tres índices que se usarán alternativamente como "proxies" son:

**CREDDSQ** = Índice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasisociedades no financieras, a las administraciones públicas y sociedades y quasisociedades, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasisociedades.

**CREDDO** = Índice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasisociedades no financieras al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasisociedades.

**CREDDT** = Índice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasisociedades no financieras a los hogares, las sociedades y quasisociedades y administraciones públicas y al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasisociedades.

<sup>20</sup> Obtenido de Rodríguez, P. L. (1988).

### Riesgo financiero esperado en la economía

Como indicador del riesgo financiero esperado, se tomó la varianza de la tasa anual de inflación, estimada sobre los 12 meses transcurridos hasta la fecha de la observación.

### Nivel de actividad de las entidades fiduciarias

Según se expresó en la sección II, como proxy del nivel de actividad de las entidades fiduciarias, se usó un índice del valor real de las transacciones en el mercado bursátil.

## 2. Oferta de garantías por parte de los bancos

De lo expuesto en la sección II, la oferta deseada de garantías por parte de los bancos dependerá de:

$$OD = Co + C1 \text{ (riesgo del banco)} + C2 \text{ (medidas reglamentarias)} + C3 \text{ (tamaño)}.$$

Las variables utilizadas como proxies del riesgo bancario y el tamaño, son las mismas ya comentadas. Para captar el efecto de las regulaciones de la autoridad económica se usaron las variables descritas en la sección II.

Utilizando dichas variables como “proxies”, la oferta deseada de garantías se especifica entonces así:

$$OD = Co + C1 \text{ (riesgo del banco)} + C2 \text{ (costo implicado por la regulación del encaje e inversiones forzosas)} - C3 \text{ (CDT/K)} + C4 \text{ (control a tasas de interés)}.$$

## 3. Ajuste parcial de la oferta y la demanda de garantías

Dado que las observaciones son mensuales, es de esperar que las decisiones de oferta y demanda tomen un cierto tiempo en hacerse efectivas, por lo tanto, se considera que la oferta y la demanda efectiva de garantías ( $Y$ ) se ajustan con un rezago de un período a sus niveles deseados ( $YD$ ):

$$Y_t = Y_{t-1} + a(YD_t - Y_{t-1})$$

donde  $a$  es el factor de ajuste. La ecuación anterior puede también escribirse como:

$$Y_t = aYD_t + (1 - a)Y_{t-1}$$

Por lo tanto, las ecuaciones que finalmente se estimaron son:



## ***B. Estimación y resultados***

Dos hechos deben tomarse en cuenta para la estimación del modelo.

En primer lugar, las ecuaciones A) y B) conforman un sistema de ecuaciones simultáneas y deben estimarse, por lo tanto, por alguno de los métodos pertinentes. En el apéndice 1 se muestra que ambas ecuaciones están sobreidentificadas, por lo que se descarta el método de mínimos cuadrados indirectos. La conveniencia de usar uno cualquiera de los métodos restantes dependerá de la estructura estocástica del modelo.

En segundo lugar, la estimación de las ecuaciones A) y B) para todo el sistema bancario equivale, en realidad, a estimar la forma restringida de un modelo más general, conformado por un sistema supuestamente inter-relacionado de ecuaciones de demanda, y de oferta, (ver apéndice 3). Por lo tanto, desde este punto de vista, los dos bloques de ecuaciones (demanda; oferta) debe estimarse por el método de Zellner ("ecuaciones aparentemente no relacionadas").

La conciliación de estas dos restricciones hace pensar en la combinación adecuada del método de mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) y el método de Zellner. La idea básica que motiva el estimador que se propone y que se discute ampliamente en el apéndice 3, es que antes de tomar en consideración el problema planteado por la correlación de los errores tanto al interior de cada bloque de ecuaciones (bloque de demanda y bloque de oferta) según el método de Zellner, como entre ambos bloques, es preciso resolver el problema de simultaneidad, para lo cual se propone reemplazar las variables explicativas endógenas en cada ecuación de un bloque, por su valor estimado al regresarla sobre las variables exógenas de la forma reducida del sistema de ecuaciones simultáneas de que forma parte.

### ***1. Resultados de la estimación del modelo restringido***

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos de estimar la forma restringida de las ecuaciones de oferta y de demanda, por mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) y por mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E)<sup>21</sup>. Las estimaciones corresponden al período enero/80 - diciembre/85, excluyendo enero/82 - julio/82, pues no existen datos para este último período.

La estructura del modelo implica que los estimadores así obtenidos, aunque sesgados para muestras pequeñas, son consistentes, y, adicionalmente, asintóticamente eficientes (ver anexo 3).

<sup>21</sup> Según se discute en el apéndice 3, la estimación del sistema *no* restringido por el método de Zellner, es equivalente a su estimación por MC3E, en donde las 23 ecuaciones de oferta y las 23 ecuaciones de demanda, son tratadas como un sistema de 46 ecuaciones simultáneas.

**a) Resultados de la estimación para el período enero/80-diciembre/85**

En la Tabla 1 se muestran los resultados de estimar el sistema usando dos "proxies" diferentes para la variable de crédito directo en la economía. En el Apéndice 4 se muestran los resultados de utilizar una tercera "proxy" para esa variable y, además, de utilizar una "proxy" diferente para el nivel de riesgo bancario.

En el sistema 1, que será el que sirva de base de comparación, todas las variables, a excepción del TAMAÑO, tanto de la función de oferta como de la de demanda, tienen los signos esperados; ya sea que se estimen por MC2E o por MC3E. No obstante, en la ecuación de demanda, la variable usada como "proxy" del nivel de crédito directo en la economía no es significativa. De otra parte, al estimarse por MC3E la variable INEFIC tampoco resulta ser significativa.

Una situación similar muestran los resultados del sistema 2, donde se usa una variable "proxy" para el crédito directo en la economía diferente a la utilizada en el sistema 1. Nótese sin embargo, que aunque la variable INEFIC también se torna no significativa al estimarse el sistema por MC3E, ahora la variable "proxy" para crédito directo resulta ser altamente significativa.

Varios aspectos deben tomarse en cuenta en la interpretación de estos resultados. En primer lugar subsiste, por supuesto, la duda de si la calidad de las "proxies" utilizadas (especialmente, de la "proxy" para el nivel de financiación directa en la economía), es lo suficientemente buena para constatar empíricamente el modelo.

En segundo lugar, tanto la consistencia (en MC2E y en MC3E) como la eficiencia de los estimadores por MC3E es sólo asintótica. No obstante, el tamaño de la muestra que se tomó para estimar los sistemas de la tabla 1 parece ser lo suficientemente grande: 64 observaciones temporales para 23 bancos, para un total de 1.474 observaciones.

En tercer lugar, como en toda estimación simultánea de un sistema completo, la matriz de varianzas y covarianzas *estimada* en MC3E resulta ser sesgada en caso de existir un error de especificación en al menos una de las ecuaciones del sistema.

Así pues, suponiendo: uno, que las proxies utilizadas son las apropiadas; dos, que la muestra es lo suficientemente grande y tres, que excepto por las variables en cuestión, la especificación de las ecuaciones es la correcta, los resultados de la tabla 1 pueden interpretarse como evidencia que una o ambas de las variables INEFIC y CREDD no son significativas en la explicación de la demanda por garantías bancarias, para el período enero/80-diciembre/85.

En el caso de la variable TAMAÑO, los resultados parecen ser lo suficientemente robustos como para rechazar la hipótesis de que su signo es positivo en la función de demanda. Esta hipótesis se basaba en el postulado que: 1. a mayor tamaño menos costoso será para el beneficiario adquirir información sobre la calidad de la garantía

TABLA 1  
(Período enero 1980 — Diciembre 1985)

		Intercepto	RXPOST2	INEFC	CREDDSQ	CREDITO	VARIINFLA	ACTMBURR	COSTREG	CDTKYR	TAMAÑO	RGCONCL
2-SLS	Demanda	F17,146A)=3382.07	0.015106	-0.019679	-0.003847	0.00000424	0.0011304	0.00000212			-0.0038038	0.987183
		R2-A)=0.839	2.033	-6.013	-2.276	0.873	3.134	3.243			-2.863	115.17
	Oferta	F15,146B)=3675.74	-0.064861	0.047339					0.0013026	-0.011486	-0.011486	0.857011
Sistema 1		R2-A)=0.9259	-2.760	3.945					4.220	-6.968	-5.789	34.269
	Demanda	R2-SIST-A)=0.946532	0.019146	-0.019146	-0.0011994	0.00000085	0.0008995	0.0000242			-0.0034083	0.988861
	Oferta		1.704	-6.082	-0.932	0.214	2.964	3.731			-2.675	117.53
3-SLS			-0.101334	0.046071					0.0013917	-0.0092354	-0.011449	0.861947
			-3.332	3.841					4.524	-5.086	-5.411	34.517
	Demanda	F17,146A)=2961.35	0.016533	-0.027751	-0.0031833	0.0000320	0.0012602	0.0000189			-0.0031518	1.001609
2-SLS		R2-A)=0.9338	2.310	-4.040	1.074	3.677	2.472				-2.137	72.526
	Oferta	F15,146B)=5081.85	-0.010607	0.015949					0.0005323	-0.0073412	-0.0083966	0.818706
		R2-A)=0.9453	-0.503	2.036					2.663	-5.277	-5.199	54.228
3-SLS	Demanda	R2-SIST-A)=0.9456	0.012924	-0.035604	0.0008232	0.0000958	0.0004036	0.0000066			-0.0018179	1.0197006
			2.016	-5.481	0.788	3.691	1.881	1.306			-1.285	77.467
	Oferta		-0.033980	0.020435					0.0007279	-0.0067163	-0.0085594	0.911013
		-1.901	2.713					3.925	-4.943	-5.306	55.089	

Es el cociente de la suma de aceptaciones, cartas de crédito y avales y garantías, concedidas por el banco en el período t y la suma de este total y la cartera total, de cada banco.

Indicador de riesgo ex-post.

Indicador de ineficiencia.

Indice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasiosociedades no financieras, a las administraciones públicas y sociedades y quasiosociedades, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasiosociedades.

Indice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasiosociedades no financieras al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasiosociedades.

Indice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasiosociedades no financieras a los hogares, las sociedades y quasiosociedades y administraciones públicas y al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasiosociedades.

Varianza de la tasa de inflación.

Variable de tamaño para cada banco.

Indice del nivel de actividad real del mercado bursátil en las bolsas del país.

Indice del costo implicado para el sistema bancario total, por las reglamentaciones sobre encajes e inversiones forzadas.

Relación de CDT a K y R para cada banco.

Variable "dummy" para señalar los períodos de control a las tasas de interés.

ofrecida por el banco y, por tanto, mayor el diferencial entre su valoración y el costo de la misma y 2. a mayor tamaño, mayor la eficiencia en la diversificación del riesgo implicado para el banco por la concesión de la garantía y, por tanto, menor el costo de la comisión. Lo que la evidencia empírica sugiere es que estos dos efectos, de existir, están contrarrestados por otros efectos de signo contrario que tiene el TAMAÑO sobre la actividad bancaria. Una de las hipótesis al respecto es: el mercado por la globalidad de servicios bancarios es un mercado segmentado, en el que los bancos de mayor tamaño se especializan en las operaciones tradicionales mientras que los más pequeños son más ágiles en la adopción de nuevas prácticas financieras, en particular, en la concesión de garantías.

### **b) Estimación del modelo corregido**

En las tablas 2 y 3, se muestran los resultados de estimar el sistema 1 o el sistema 2 de la tabla 1, pero excluyendo las variables INEFIC y CREDD, para los períodos enero/80-diciembre/85 y enero/80-junio/88, respectivamente. En la tabla 3 se incluye, adicionalmente, la variable "dummy" para los períodos de control de las tasas de interés. El valor de esta variable es cero pero todo el período enero/80-diciembre/85, razón por la cual no se la incluyó en la tabla 2.

Al comparar los resultados del sistema 4 de la tabla 2 con los de los dos sistemas de la tabla 1, puede apreciarse que los resultados estadísticos son, en general mejores cuando se excluyen las variables INEFIC y CREDD de la ecuación de demanda, según lo denotan los valores del estadístico T para cada variable. Si bien la significancia conjunta de las variables explicativas de la ecuación de oferta en el sistema 4 es menor que en el sistema 2, en el caso de la ecuación de demanda esta significancia aumenta. Por lo demás, ambos estadísticos F conservan niveles absolutos bastante altos en el sistema 4. De otra parte, el ajuste global del sistema 4 es similar al de los sistemas 1 y 2.

### **c) Interpretación de los resultados**

El hecho que ni la variable de eficiencia (INEFIC) ni la de crédito directo en la economía (CREDD), contribuyan a explicar la demanda de garantías expedidas por los bancos, en el período enero/80-diciembre de 1985, no deja de ser sorprendente.

La irrelevancia de la variable INEFIC plantea, ya sea que para ese período los bancos fijan el "precio" de las garantías que conceden independientemente de su eficiencia en la operación bancaria global; o que el "precio" es irrelevante en la determinación de la demanda por parte de los agentes económicos; o ambas a la vez.

La baja significancia del nivel de crédito directo en la economía, como variable explicativa de la demanda de garantías bancarias es aún más sorprendente, pues señala que el vínculo que podría existir entre la financiación directa entre los agentes económicos y el sistema bancario tradicional, a través de la concesión de garantías es, de existir, bastante tenue. Aunque este vínculo es más fuerte, según lo denota las variables ACTMBURR, en el caso del respaldo bancario a actividades de tipo más institucional; su significancia es, también, bastante baja en la tabla 3.

TABLA 2  
(Período enero 1980 — Diciembre 1985)

		Intercapto	RXPOST2	INEFIC	VARINFLA	ACTMBURR	COSTREG	CDTKYR	TAMARO	RGCONCL
Sistema 3	2—SLS	Demanda	F(6,1471)=-3762.4	0.0178973	-0.0206595	-0.0034947	0.0012585	0.0000213	-0.0038952	0.9893362
		Oferta	R2-A)=-0.8388	2.685	-2.232	3.822	3.043	0.001334	-0.0116641	2.769
		F(6,1466)=-3609.7	-0.0678898	0.046819	3.899	4.268	0.001334	-0.0116641	-0.0124888	0.854495
		R2-A)=-0.9246	-2.823	3.899	0.001334	-0.0116641	-0.0116641	-0.0116641	-0.0116641	0.854495
Sistema 3	3—SLS	Demanda	R2-SIST-A)=-0.94657	0.0123786	-0.0194766	-0.0012815	0.0009485	0.0000243	-0.0033866	0.9893366
		Oferta	F(6,1466)=-4516.3	1.800	-8.572	-0.973	3.367	3.714	0.0014206	2.568
		R2-A)=-0.8388	-0.101808	0.047438	3.903	4.668	0.0014206	-0.009499	-0.011646	0.859163
		F(6,1466)=-3394.7	-3.368	3.903	0.0014206	-0.009499	-0.009499	-0.009499	-0.009499	0.859163
Sistema 4	2—SLS	Demanda	R2-SIST-A)=-0.94657	0.0111909	-0.020354	0.0012747	0.0000211	0.0000211	-0.0031289	0.9919417
		Oferta	F(6,1466)=-3394.7	1.863	-6.778	3.872	3.022	0.001383	-0.012216	-2.390
		R2-A)=-0.9453	-0.097758	0.0527906	4.171	4.417	0.001383	-0.012216	-0.013011	0.846296
		F(6,1466)=-3394.7	-3.020	4.171	0.001383	-0.012216	-0.012216	-0.012216	-0.012216	0.846296
Sistema 4	3—SLS	Demanda	R2-SIST-A)=-0.94657	0.0083607	-0.019622	0.0009998	0.000025	0.000025	-0.0031738	0.990764
		Oferta	F(6,1466)=-3394.7	1.576	-6.602	3.482	3.782	0.0015325	-0.01011	-2.425
		R2-A)=-0.9453	-0.114657	0.061990	4.108	4.728	0.0015325	-0.01011	-0.012223	0.850190
		F(6,1466)=-3394.7	-3.576	4.108	0.0015325	-0.01011	-0.01011	-0.01011	-0.01011	0.850190

Es el cociente de la suma de aceptaciones, cartas de crédito y avales y garantías, concedidas por el banco en el período y la suma de este total y la cartera total, de cada banco.

Indicador de riesgo ex-post.

Indicador de ineficiencia.

Indice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasosociedades no financieras, e las administraciones públicas y sociedades y quasosociedades, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasosociedades.

Indice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasosociedades no financieras al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasosociedades.

Indice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasosociedades no financieras a los hogares, las sociedades y quasosociedades y administraciones públicas y al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasosociedades.

Varianza de la tasa de inflación.

Variable de tamaño para cada banco.

Indice del nivel de actividad real del mercado bursátil en las bolsas del país.

Indice del costo implicado para el sistema bancario total, por las regulaciones sobre encajes e inversiones forzadas.

Relación de CDTA a K y R para cada banco.

Variable "dummy" para señalar los períodos de control a las tasas de interés.

TABLA 3  
(Período enero 1980 — Junio 1988)

		Intercepto	RXPOST2	INEFIC	VARINFLA	ACTMBURR	CONTINT	COSTREG	CDTKYA	TAMAÑO	RGCONCL	CONTINT
2—SLS	Demanda	$F(6,2156)=7920.5$	Coefficiente	0.0221233	-0.013911	-0.0028934	0.0006276	0.0000037		-0.003051	0.992136	
		$R2-A=0.9666$	T—Estadístico	5.002	-6.322	-3.726	3.090	1.060		3.304	173.84	
	Oferta	$F(6,2156)=3748.7$	Coefficiente	-0.1168208	0.048499			0.001293	-0.007060	-0.005962	0.883764	-0.02785
		$R2-A=0.9246$	T—Estadístico	-2.258	2.466			2.789	-3.914	-3.624	25.249	-2.207
3—SLS	Demanda	$R2-SIST-A=0.94657$	Coefficiente	0.021911	-0.013652	-0.0028023	0.0006153	0.0000045		-0.003064	0.991518	
			T—Estadístico	5.052	-6.185	-3.772	2.580	1.314		-3.319	174.41	
	Oferta		Coefficiente	-0.119766	0.047933			0.001291	-0.006007	-0.006653	0.886291	-0.031722
			T—Estadístico	-2.318	2.437			2.789	-3.372	-3.340	25.326	-2.528

Sistema 5

- = RGCONC Es el cociente de la suma de aceptaciones, cartas de crédito y avales y garantías, concedidas por el banco en el período t y la suma de este total y la cartera total, de cada banco.
- = RXPOST2 Indicador de riesgo ex-post.
- = INEFIC Indicador de ineficiencia.
- = CREDDSQ Índice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasisociedades no financieras, a las administraciones públicas y sociedades y quasisociedades, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasisociedades.
- = CREDDO Índice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasisociedades no financieras al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasisociedades.
- = CREDIT Índice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasisociedades no financieras a los hogares, las sociedades y quasisociedades y administraciones públicas y al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasisociedades.
- = VARINFLA Varianza de la tasa de inflación.
- = TAMAÑO Variable de tamaño para cada banco.
- = ACTMBURR Índice del nivel de actividad real del mercado bursátil en las bolsas del país.
- = COSTREG Índice del costo implicado para el sistema bancario total, por las regulaciones sobre encajes e inversiones forzadas.
- = CDTKYR Relación de CDT a K y R para cada banco.
- = CONTINT Variable "dummy" para señalar los períodos de control a las tasas de interés.

Ahora bien, la estimación del modelo restringido para el período enero/80-junio/88 (véase tabla 3), excluyéndose la variable de crédito directo, para la que no existe información con posterioridad a diciembre de 1985, según se ha dicho, muestra que la variable INEFIC se torna muy significativa en la explicación de la demanda de garantías.

Según la interpretación que le hemos dado en este trabajo a dicha variable, este hecho indica que la variable precio (supuestamente, positivamente correlacionada con la ineficiencia relativa del banco) cobra importancia, con posterioridad a 1985, en la determinación de la demanda de los agentes por garantías bancarias.

Nótese de otra parte que, en la ecuación de oferta, la variable "dummy" para los periodos de control administrativo de la tasa de interés, tiene el signo opuesto al esperado y es significativa. Ello indica que, a diferencia de las otras medidas de control impuestas por la autoridad económica tales como restricciones de capital (CDTKYR) y encajes e inversiones forzosas (COSTREG), los controles a la tasa de interés podrían tener un efecto menos directo y a la postre de signo contrario sobre la decisión de los bancos de conceder garantías. Un mecanismo hipotético sería: los controles a la tasa de interés producen desintermediación financiera y estimulan las prácticas de financiación directa entre los agentes. Si el vínculo entre el crédito directo y la actividad bancaria, a través de la concesión de garantías, es tenue, la desintermediación financiera implicaría una reducción del volumen de garantías bancarias concedidas. Queda sin embargo por explicar por qué la *proporción* de garantías, dentro de la actividad bancaria total y no solo su nivel disminuye cuando se imponen controles a las tasas de interés.

#### d) Los multiplicadores de impacto y de largo plazo

Con fines puramente expositivos y para facilitar la interpretación de los coeficientes obtenidos en las estimaciones de los sistemas 4 (de la tabla 2) y 5 (de la tabla 3), en la tabla 4 se calculó cuál es el impacto, sobre la proporción de garantías concedidas por el banco<sup>22</sup> y sobre el nivel de riesgo bancario (ambos en puntos decimales), de un cambio (en las unidades anotadas entre paréntesis en las diferentes filas) de cada una de las variables explicativas, a partir de la forma reducida del modelo.

Veamos brevemente cuál es la interpretación de estos multiplicadores, en orden de la magnitud de su efecto sobre la participación de las garantías de la operación bancaria total.

<sup>22</sup>

$$RGCONC = \frac{(Aceptaciones + Cartas de Crédito + Aavales + Garantías) M/Nal Otorgadas.}{Total Activos + (Aceptaciones + Cartas de Crédito + Aavales + Garantías) M/Nal Otorgadas.}$$

TABLA 4

Impacto acumulado de un cambio en las variables exógenas sobre las variables endógenas

	Período inicial		Un período más tarde		Dos períodos más tarde		Cinco períodos más tarde		Largo plazo	
	Garantías concedidas	Riesgo	Garantías concedidas	Riesgo	Garantías concedidas	Riesgo	Garantías concedidas	Riesgo	Garantías concedidas	Riesgo
VARINFLA (una unidad)	0.072	1.396	0.142	1.539	0.208	1.674	0.387	2.04	1.520	4.38
TAMAÑO (cambio de un estrato a otro)	-0.565	12.64	-1.104	11.526	-1.616	10.470	-3.011	7.593	11.838	-10.6
ACTMBURR (un punto decimal en el índice)	0.001	0.035	0.004	0.038	0.005	0.042	0.010	0.051	0.038	0.110
COSTREG (un punto decimal en el índice)	0.042	-2.14	0.082	-2.006	0.120	-1.979	0.224	-1.765	0.879	-0.414
CDTKYR (una unidad)	-0.277	14.12	-0.54	13.57	-0.792	13.06	-1.476	11.647	-5.801	2.73
<b>ESTIMACION: ENERO/80 - JUNIO/88</b>										
INEFIC —un punto decimal)	-0.002	-0.047	-0.004	-0.051	-0.007	-0.055	-0.013	-0.065	-0.071	-0.169
VARINFLA (una unidad)	0.040	0.838	0.079	0.907	0.117	0.973	0.223	1.161	1.268	3.009
TAMAÑO (cambio de un estrato a otro)	-0.363	4.211	-0.715	3.59	-1.066	2.987	-2.015	1.282	-11.474	-15.43
ACTMBURR (un punto decimal en el índice)	0.000	0.007	0.001	0.008	0.001	0.009	0.002	0.010	0.011	0.028
COSTREG (un punto decimal en el índice)	0.208	-2.100	0.066	-2.051	0.083	-2.004	0.158	-1.871	0.898	-0.562
CDTKYR (una unidad)	-0.132	9.769	-0.261	9.543	-0.385	9.323	-0.734	8.706	-4.180	2.616
CONTINT (cambio de no control a control)	-0.699	51.593	-1.376	50.396	-2.036	49.24	-3.877	45.98	-22.073	13.82

RGCONC = Es el cociente de la suma de aceptaciones, cartas de crédito y avales y garantías, concedidas por el banco en el período t y la suma de este total y la cartera total, de cada banco.

RPOSTZ = Indicador de riesgo ex-post.

INEFIC = Indicador de ineficiencia.

CREDDSO = Índice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasisociedades no financieras, a las administraciones públicas y sociedades y quasisociedades, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasisociedades.

CREDDO = Índice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasisociedades no financieras al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasisociedades.

CREDDT = Índice temporal de la participación del crédito directo concedido por las sociedades y quasisociedades no financieras a los hogares, las sociedades y quasisociedades y administraciones públicas y al exterior, sobre la inversión financiera total realizada por las sociedades y quasisociedades.

VARINFLA = Varianza de la tasa de inflación.

TAMAÑO = Variable de tamaño para cada banco.

ACTMBURR = Índice del nivel de actividad real del mercado bursátil en las bolsas del país.

COSTREG = Índice del costo implicado para el sistema bancario total, por las regulaciones sobre encajes e inversiones forzadas.

CDTKYR = Relación de CDT a K y R para cada banco.

CONTINT = Variable "dummy" para señalar los períodos de control a las tasas de interés.

Si se adopta un control a la tasa de interés en el período corriente, el multiplicador de la variable CONTINT indica que a lo largo de este primer período se producirá una contracción de 0.7 puntos porcentuales en la participación de las garantías y un aumento inicial en 51.6 puntos en el riesgo bancario. En la gráfica 8 este efecto inicial se representa por un movimiento del punto A al punto B. El desplazamiento de la curva de oferta de 00 a 00' resulta del deseo de los bancos de ajustar el nivel actual de garantías concedidas al nuevo nivel deseado que resulta de la adopción del control. Según lo denota el coeficiente de RGCONCL1 en la función de oferta de la tabla 3, la velocidad de ajuste de la oferta en un período es de 0.11<sup>23</sup>, lo que significa que en el movimiento del punto A al punto B la oferta se habrá ajustado en un 11% a su nivel deseado. En los períodos siguientes, la oferta continuará ajustándose a su nivel deseado.

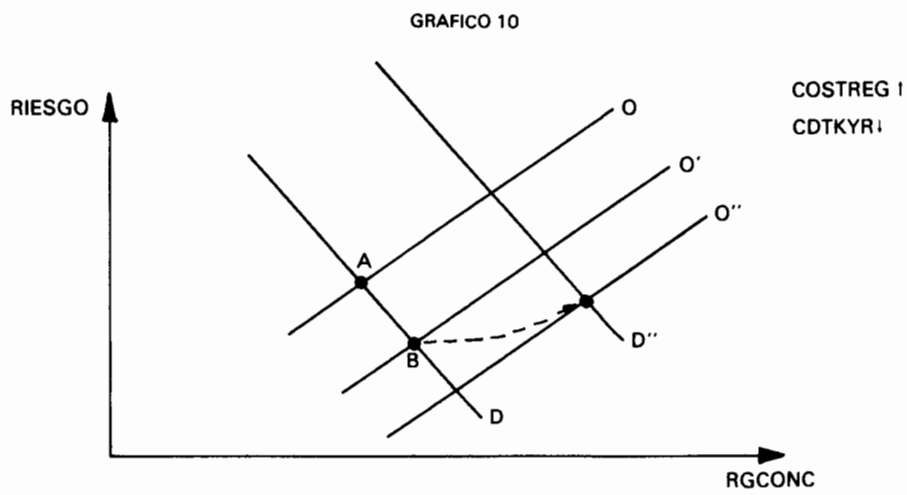
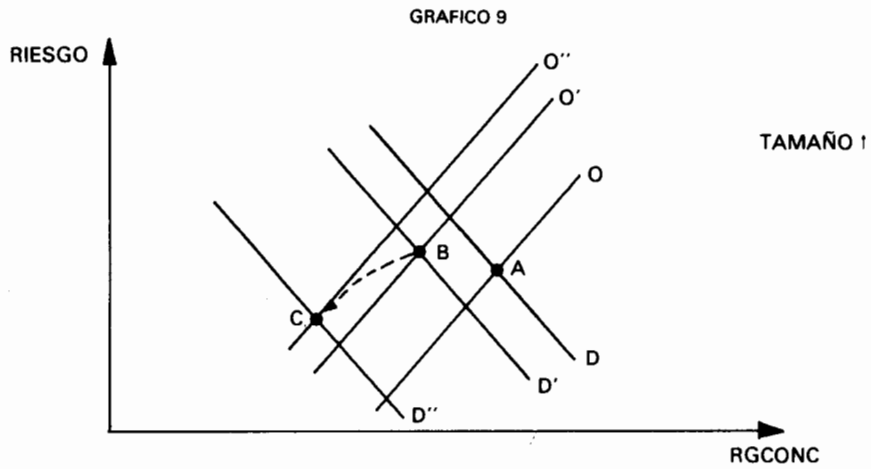
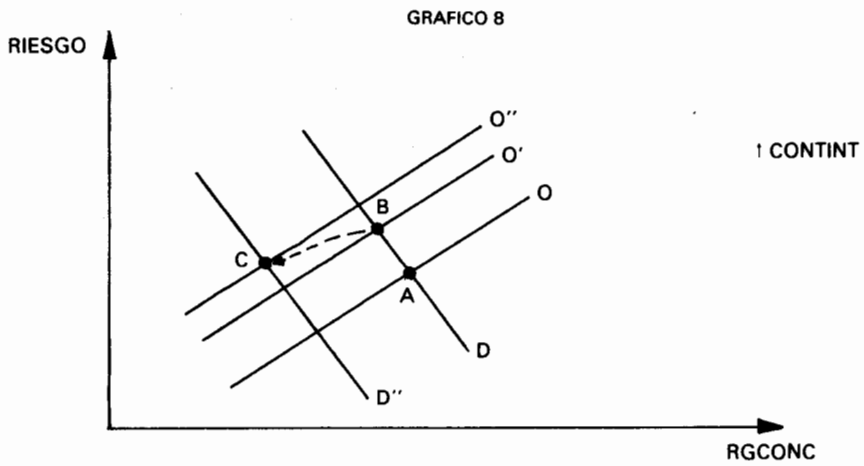
Así mismo, en el movimiento de A a B, del primer período, la demanda se habrá ajustado sólo parcialmente al nuevo nivel deseado que implican los mayores niveles de riesgo bancario.

En los períodos siguientes, tanto los oferentes como los demandantes continuarán ajustando los niveles actuales a los niveles deseados. Este proceso implica contracciones sucesivas tanto de la curva de oferta como de la curva de demanda y niveles de riesgo y garantías representados por la trayectoria señalada en el gráfico por la flecha punteada B C. En el punto C, la proporción de garantías se habrá reducido a niveles aún menores que en B, pero el impacto inicial sobre el riesgo bancario se irá diluyendo en el tiempo hasta situarse en un nivel inferior a B, pero superior al inicial en A.

La razón del dispare inicial del nivel de riesgo y su posterior reversión, estriba en las diferencias en las velocidades de ajuste de la oferta (0.11) y la demanda (0.0008) a sus niveles deseados. Tras el ajuste relativamente más rápido de la oferta en el período inicial, la demanda continúa ajustándose en los períodos subsiguientes hasta contrarrestar parcialmente el impacto del primer período sobre el riesgo bancario. Si el control a las tasas de interés se extendiera por siempre y ninguna otra perturbación se produce en el sistema, el efecto final de la medida sería el de una reducción en 22.1 puntos en la participación de las garantías concedidas por los bancos, y un aumento de 13.8 puntos decimales en el riesgo bancario.

En la gráfica 9 se ilustra el proceso que genera una expansión del tamaño de algunos bancos suficientemente como para situarlos en los estratos más altos. Obviamente, la validez del ejercicio se basa en el *supuesto* de que tras el cambio del tamaño relativo de dichos bancos, éstos adoptarán las prácticas de operación de los bancos más grandes, mientras que los más pequeños mantendrán inalterada su estructura de funcionamiento.

<sup>23</sup> El coeficiente  $a$  de la ecuación de ajuste parcial, en la página 33, es la velocidad de ajuste en un período. En la tabla 3, el coeficiente  $(1-a)$  de la ecuación de oferta es 0.88629139, de donde  $a = 0.11$ .



Tras el cambio se produce un desplazamiento tanto de la oferta (de  $00$  a  $00'$ ) como de la demanda (de  $DD$  a  $DD'$ ). El valor absoluto del coeficiente de TAMAÑO es mayor en la ecuación de oferta que en el de la demanda. Adicionalmente, la oferta se ajusta más rápidamente que la demanda a su nivel deseado. Como resultado de estas dos premisas, en el período inicial el nivel de riesgo se dispara a la par que se reduce la participación de las garantías (punto A a punto B). No obstante, el ajuste posterior de la oferta y la demanda implican una reversión completa del nivel de riesgo hasta ubicarse, en el largo plazo, en un nivel inferior aún al inicial (punto C), a la vez que continúa reduciéndose la participación de las garantías.

En la gráfica 10 se ilustra el efecto de un aumento en los costos implicados para los bancos de mayores requerimientos de encajes e inversiones forzosas y de mayores niveles de capital.

En este caso la reducción inicial en el nivel de riesgo (punto A a punto B), resulta parcialmente contrarrestada a medida que se desplazan las curvas de oferta y de demanda hasta alcanzar en el largo plazo (punto C) un nivel de riesgo inferior al inicial, pero superior al del primer período (punto B), y una mayor participación de las garantías bancarias.

Es preciso enfatizar que hasta el momento no hemos constatado empíricamente la hipótesis de igualdad de las funciones de oferta o de demanda para los diferentes bancos; hipótesis sobre la que hemos basado la interpretación de los coeficientes y los multiplicadores de impacto en esta subsección. Dicha constatación se realiza a continuación.

## ***2. Constatación de la hipótesis de igualdad de los coeficientes de las funciones de oferta y demanda de los diferentes bancos***

Según se explicaba en un lugar anterior, los sistemas estimados en las tablas 1 a 3 involucran la hipótesis de igualdad de las funciones de oferta, de una parte, y de demanda, de otra, para los diferentes bancos.

En el Anexo 2 se especifica la forma no restringida del modelo y la matriz de restricciones que, aplicada a dicho modelo, produce los sistemas restringidos mencionados.

En la Tabla 5 se incluyen los componentes de la prueba estadística F, construida a partir de los errores de ambos modelos (restringido y no restringido) <sup>24</sup>.

<sup>24</sup> Por razones de reserva bancaria, no se reportan las estimaciones de la forma no restringida. Los errores de la forma no restringida de la tabla 7, corresponden a la suma de los cuadrados de los errores, de la ecuación respectiva para los 23 bancos, obtenidos de la estimación por el método de Zellner, pero anteriores a la incorporación de la matriz de varianzas y covarianzas que dicho procedimiento realiza. Similarmente, los errores de la forma restringida corresponde a los obtenidos tras la estimación por MC2E.

TABLA 5

		(1)	(2)	(3)	(4)	(6)
		SQR modelo restringido	SQR modelo no restringido	Grados de libertad de los errores del modelo sin restric.	Número de restricciones	Estadístico F[(4), (3)]
Estimación	Demanda	3.6295019	0.71091811	1334	132	41.4891
Ene/80-Dic./85						
(Sistemas 5)	Oferta	4.83083032	0.679016341	1334	132	61.7830
Estimación	Demanda	3.83615651	0.78193278	2001	154	50.7525
Ene/80-Jun./88						
(Sistema)	Oferta	8.10683893	0.788925139	2001	154	120.5252

Los valores del estadístico F para las ecuaciones de oferta y de demanda, estimadas para los dos períodos, implican que debe rechazarse la hipótesis nula de igualdad de los coeficientes de las ecuaciones de oferta (y de demanda) para los diferentes bancos.

En consecuencia, la evaluación de los efectos de las variables explicativas sobre la proporción de garantías y el nivel de riesgo de los diferentes bancos, debe realizarse a partir de las ecuaciones estimadas de oferta y de demanda para *cada* banco. Las estimaciones que se reportaron en las tablas 1 a 3 son útiles para evaluar la significancia estadística de las variables explicativas a nivel de *todo* el sistema bancario, pero *no* representan el comportamiento típico de un *banco* en particular.

Es importante detenernos en el significado económico del modelo no restringido, cuyos errores hemos comparado en la tabla 4 con las del modelo restringido.

Según se explicó, dicho modelo no restringido postula la existencia de una curva de oferta y de demanda para cada banco. En realidad, lo que se quiere aproximar es un caso extremo en que cada banco *caracteriza* un mercado diferente por garantías.

Pero el que dicho propósito pueda, en efecto, aproximarse a partir de los datos recolectados para cada banco como aquí se hizo, conlleva una serie de supuestos que es preciso hacer explícitos <sup>25</sup>.

En primer lugar, lo que *no* se está afirmando es que cada uno de esos mercados esté conformado exclusivamente por *un* banco y *sus* clientes. Pues en caso contrario, se estaría formulando que en cada uno de esos mercados existe un banco que es monopolista. Y en esta caso la teoría microeconómica nos dice que *no existe* una función de oferta.

<sup>25</sup> Agradezco al profesor Kevin Lang de la Universidad de Boston por los comentarios que motivaron esta explicación.

Por el contrario, se postula que en cada uno de esos mercados hipotéticos existen varios productores y demandantes adicionales a los del banco en cuestión. Otros productores adicionales podrían ser, por ejemplo, otro tipo de intermediarios financieros, agentes privados y compañías de seguros.

Ahora bien, la utilización de la información referente a cada banco para aproximar las funciones de oferta y demanda del mercado en cuestión, se basa en tres supuestos. En primer lugar, se asume que todos los “productores” de garantías que participan en ese mercado funcionan bajo condiciones idénticas de producción y de costos y que, por tanto, el banco en cuestión es un productor representativo. En segundo lugar, se asume que todos los demandantes en ese mercado son idénticos y enfrentan las mismas restricciones. En tercer lugar, se asume competencia perfecta en dicho mercado.

Pero lo anterior también significa que la función de oferta y de demanda estimada a partir de la información de cada uno de los bancos, *no* es la función de oferta y de demanda de cada uno de esos submercados. Estas últimas corresponden a las funciones estimadas a partir de la información del banco, desplazadas en una cierta magnitud; o lo que es lo mismo, a dichas funciones estimadas más una constante.

En consecuencia, lo que los resultados de la tabla 4 indican es que no existe un único mercado, homogéneo, por garantías bancarias. Pero está más allá del propósito del presente trabajo, especificar cuáles son las particularidades de cada submercado.

Es evidente, sin embargo la utilidad de la hipótesis de trabajo que utilizamos; pues fue precisamente su constatación empírica la que nos permitió establecer el carácter heterogéneo del mercado de garantías.

### ***3. Robustez de los resultados a diferentes “regímenes de riesgo”<sup>26</sup>***

En la formulación de las funciones restringidas que se estiman en las tablas 1 a 3, se supuso que ambas funciones, tanto la oferta como la demanda, son continuas en el nivel de riesgo. Este supuesto se constata empíricamente en esta sección.

En la tabla 6 se estima el estadístico de Chaw para constatar la hipótesis de estabilidad de las funciones de oferta y demanda ante diferentes regímenes de riesgo.

Con este fin, se dividió la base de datos de observaciones temporales (enero/80-junio/88) y transversales (23 bancos) en cuatro submuestras. La primera submuestra incluye aquellas observaciones correspondientes al 25% del total de observaciones con los niveles de riesgo más bajos (Nivel de riesgo 1); y así sucesivamente hasta el nivel de Riesgo 4 que incluye el 25% de las observaciones con mayores niveles de riesgo.

<sup>26</sup> Los pertinentes comentarios recibidos de Alberto Carrasquilla motivaron la incorporación de esta sección.

TABLA 6 1/  
(Período enero 1980 — Junio 1988)

	SQR (1) Modelo restringido	SQR (2) Para la sub-muestra	(3) No. de observac. en el complemento de la submuestra	(4) Grados de libertad en la submuestra	(5) Estadístico de Chow F(3,(4)) 2/
<b>Nivel de riesgo 1</b>					
Demanda	3.83615651	2.06891469	2161—538=1624	538—7	0.27929
Oferta	8.10683893	1.48567946	2162—538=1624	538—7	1.45731
<b>Nivel de riesgo 2</b>					
Demanda	3.83615651	1.68106412	2162—537=1625	537—7	0.4181231
Oferta	8.10683893	1.50273667	2162—537=1625	537—7	1.433366
<b>Nivel de riesgo 3</b>					
Demanda	3.83615651	6.07350586	2162—542=1620	542—7	-0.1216658
Oferta	8.10683893	1.12759404	2162—542=1620	542—7	2.044064
<b>Nivel de riesgo 4</b>					
Demanda	3.83615651	0.2618071	2162—541=1621	541—7	4.49753
Oferta	8.10683893	0.30798185	2162—541=1621	541—7	8.34168

1/ La SQR referidas, corresponde a la estimación por MC2E.

2/ Valores del estadístico superiores a  $F(0,500) = 1.11$  implican rechazo de la hipótesis nula de igualdad de los coeficientes de las funciones del modelo restringido y de los correspondientes al nivel de riesgo an cuestión, al 99% de confianza.

El estadístico de Chaw estimado para cada nivel de riesgo, indica la relación entre los errores obtenidos de la estimación de la función respectiva (demanda y oferta) en la submuestra y los errores obtenidos de la estimación restringida de la Tabla 3.

Como puede apreciarse en la Tabla 6, en el caso de la función de demanda sólo el nivel de riesgo 4 implica una función con parámetros estadísticamente diferentes a los que se reportaron en la Tabla 3. Pero en el caso de la función de oferta, los resultados muestran sistemáticamente las diferencias que impone el régimen de riesgo en relación con los parámetros estimados en la Tabla 3.

Así pues, si bien la hipótesis de continuidad de la función de demanda, parece sostenerse al menos para los 3 niveles de riesgo más bajo, la función de oferta presenta discontinuidades a lo largo de los diferentes regímenes.

Esta discontinuidad debería entonces incorporarse tanto en la especificación de la forma estructural de la ecuación de oferta, como en el uso de técnicas econométricas de estimación apropiadas, en trabajos posteriores.

### Conclusiones

Dos tipos de conclusiones pueden extraerse de este trabajo. En primer lugar (I), aquellas referentes a la relevancia estadística de las variables explicativas que se postularon en la primera parte del trabajo. En segundo lugar (II), aquellas referentes a la estructura del mercado de garantías.

## ***I. Relevancia estadística de las variables explicativas que se propusieron en la Sección II***

1. En general, y en términos puramente estadísticos, el modelo que se propuso en la segunda parte del trabajo explica satisfactoriamente la evolución de las garantías concedidas por los bancos en el período enero/80-junio/88.

2. No obstante, el signo del coeficiente estimado de la variable TAMAÑO en la ecuación de demanda, resultó ser contrario al esperado, lo cual llama la atención sobre la necesidad de incorporar elementos referentes a la segmentación del mercado de servicios bancarios en estudios posteriores. Así mismo, la explicación del signo de la variable de control a la tasa de interés, requiere de un conocimiento más completo de la articulación del sistema financiero al resto de la economía en períodos en que sería de esperar que ocurra un proceso de desintermediación financiera.

3. La estimación para el período enero/80-diciembre/85, que es el período para el que existe información sobre el crédito directo en la economía, arroja resultados menos satisfactorios. En particular, ni la eficiencia bancaria (utilizada como proxy del "precio" que cobran los bancos por las garantías concedidas), ni el crédito directo resultan ser importantes en la explicación de la demanda. En cuanto a la primera de estas variables, queda el interrogante de si es que la eficiencia del banco no es una "proxy" apropiada del "precio" o si más bien el "precio" no es una variable relevante en la explicación de la demanda. En cuanto a la segunda variable, subsisten serias dudas sobre la calidad de la "proxy" utilizada. Valdría la pena intentar construir una serie de crédito directo a partir, por ejemplo, de la información sobre una muestra de empresas del sector real de la economía.

## ***II. Estructura del mercado de garantías***

1. El supuesto de homogeneidad de las funciones de oferta de garantías para los diferentes bancos, estadísticamente, no es válido. De otra parte, tampoco parece existir una función de demanda homogénea para diferentes agentes. Ello llama la atención sobre la necesidad de profundizar en la estructura oligopólica del mercado por garantías y, en general por servicios bancarios, en futuras investigaciones.

2. El supuesto de continuidad de las funciones de oferta y de demanda de garantías ante diferentes niveles de riesgo bancario, estadísticamente no es válido. No obstante, dichas discontinuidades son menores en el caso de la función de demanda que en el de la oferta. Investigaciones posteriores deberían por tanto modelar explícitamente dichas discontinuidades y utilizar los métodos econométricos de estimación correspondientes.

## Anexo 1

### Identificación del modelo

El modelo puede escribirse así:

$$\begin{aligned}
 & (\text{RGCONC RXPOST}) \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -\gamma_1 & -\gamma_2 \end{bmatrix} \\
 + & [X_1 \ X_2 \ X_3 \ X_4 \ X_5 \ X_6 \ X_7 \ X_8 \ X_9 \ X_{10}] \begin{bmatrix} -\delta_1 & -\delta_2 \\ -B_{11} & 0 \\ -B_{21} & 0 \\ -B_{31} & 0 \\ -B_{41} & 0 \\ 0 & -B_{12} \\ 0 & -B_{22} \\ -B_{51} & -B_{42} \\ -B_{61} & -B_{52} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

donde  $X_1$  = vector de unos

$X_2$  = INEFIC

$X_3$  = CREDD

$X_4$  = VARINFLA

$X_5$  = ACTMBURR

$X_6$  = CONTINT

$X_7$  = COSTREG

$X_8$  = CDTKYR

$X_9$  = TAMAÑO

$X_{10}$  = RGCONCL

Por lo tanto, la matriz de coeficientes, A, es:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -\gamma_1 & -\gamma_2 \\ -\delta_1 & -\delta_2 \\ -B_{11} & 0 \\ -B_{21} & 0 \\ -B_{31} & 0 \\ -B_{41} & 0 \\ 0 & -B_{12} \\ 0 & -B_{22} \\ 0 & -B_{32} \\ -B_{51} & -B_{42} \\ -B_{61} & -B_{52} \end{bmatrix}$$

**A) Identificación de la Ecuación de Demanda.**

La matriz de restricciones para la ecuación de demanda es:

$$\phi_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Donde:

$$(1) \quad \rho(\phi_1) = 3 \quad 1 = g - 1, g: \text{ No. variables endógenas.}$$

Además:

$$(2) \quad \rho(\phi_1 \times A) = \begin{bmatrix} 0 & -B_{12} \\ 0 & -B_{22} \\ 0 & -B_{32} \end{bmatrix} = 1 = g - 1$$

Por (1) y (2), la ecuación de demanda está sobreidentificada.

**B) Identificación de la ecuación de oferta.**

$$\phi_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Donde:

$$(1) \quad \rho(\phi_2) = 4 \quad 1 = g - 1$$

Además:

$$(2) \quad \rho(\phi_2 \times A) = \begin{bmatrix} -B_{11} & 0 \\ -B_{21} & 0 \\ -B_{31} & 0 \\ -B_{41} & 0 \end{bmatrix} = 1 = g - 1$$

Por (1) y (2), la ecuación de oferta está sobreidentificada.

## Anexo 2

### I. Prueba De Ho:

Los coeficientes son los mismos para los diferentes bancos.

#### A. Modelo sin restricciones

En este modelo se permiten tanto interceptos como pendientes diferentes para los diferentes bancos:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ \dots \\ Y_2 \\ \dots \\ \cdot \\ \dots \\ Y_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i_1 & 0 & \dots & 0 & X_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & i_2 & \dots & 0 & 0 & X_2 & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & i_p & 0 & 0 & \dots & X_p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ a_p \\ \dots \\ \cdot \\ \cdot \\ B_1 \\ \dots \\ B_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} U_1 \\ \dots \\ U_2 \\ \dots \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \dots \\ U_p \end{bmatrix}$$

Donde:

- $i_i$ : es un vector de unos, de orden  $n \times 1$ . Hay uno de estos vectores para cada banco  $i$ .
- $x_i$ : es la matriz de observaciones de las variables explicativas para cada banco  $i$ . El orden de esta matriz es  $n \times (k-1)$   
 $k$  = No. variables explicativas.
- $a_i$ : Es el intercepto para el banco  $i$ .
- $B_i$ : Es el vector de pendientes para el banco  $i$ . El orden de este vector es  $(k-1) \times 1$ .
- $p$ : Número de bancos.

y los grados de libertad de la SQR (suma de los cuadrados de los residuos) es:

$$g. l. (SSR_p) = P \times (n) - k \times p$$

$n$ : Número de observaciones para cada banco.

#### B. Modelo restringido

En este modelo, todos los bancos tienen el mismo intercepto y las mismas pendientes.



- \*2:  $p-1$  restricciones: una para cada pareja (B11, B<sub>j1</sub>), donde B<sub>j</sub> es el coeficiente de la primera variable explicativa del banco j, ( $j = 2$ ) y B11 representa el k coeficiente de la primera variable explicativa del banco 1,
- \*3:  $p-1$  restricciones: una para cada pareja (B12, b<sub>j2</sub>), donde B<sub>j2</sub> es el coeficiente de la segunda variable explicativa del banco j ( $j = 2$ ).
- \*4:  $p-1$  restricciones: una para cada pareja (B17, B<sub>j7</sub>), donde B<sub>j</sub> es el coeficiente de la séptima variable explicativa ( $j = 2$ ).

Así pues, en total, deben imponerse:

$k \times (p - 1) =$   
restricciones al modelo I para obtener el Modelo II.

Por lo tanto,

$$F(\text{No. restricciones, g. 1 (SQR}_I)) = \frac{(\text{SQR}_{II} - \text{SQR}_I) / (k \times p - 1)}{\text{SQR}_I / ((p \times n) - k \times p)}$$

En los sistemas que se han estimado en el trabajo, el "modelo II" o el "modelo I" consisten en realidad de dos tipos de ecuaciones: una de oferta y otra de demanda, por lo que la matriz de restricciones tiene en realidad:

No. de restricciones del modelo simultáneo =  $(p-1) k_d + (p-1) k_s$

donde,  $k_d$  = número de variables explicativas en la función de demanda.  
 $k_s$  = número de variables explicativas en la función de oferta.

### C. El modelo para el período enero/80-diciembre/85.

Como puede apreciarse en la tabla 3,

$$\begin{aligned} k_d &= 6 \\ k_s &= 6 \end{aligned}$$

Además

$$\begin{aligned} n &= 64 \\ p &= 23 \end{aligned}$$

$$g. 1. (\text{SQR}_I^D) = (p \times n) - (k_d \times p) = 1334$$

$$g. 1. (\text{SQR}_I^O) = (p \times n) - (k_s \times p) = 1334$$

y el número de restricciones en la ecuación de demanda es:

$$(p - 1) k_d = 132$$

y en la ecuación de oferta:

$$(p - 1) k_s = 132$$

Por lo tanto el estadístico F para la ecuación de demanda es:

$$F(132, 1334) = \frac{(SQR_{II}^D - SQR_I^D) / 132}{SQR_I^D / 1334}$$

y para la ecuación de oferta:

$$F(132, 1334) = \frac{(SQR_{II}^O - SQR_I^O) / 132}{SQR_I^O / 1334}$$

#### D. El modelo para el período enero/80-junio/88.

En este caso:

$$\begin{aligned} k_d &= 7 \\ k_s &= 7 \\ n &= 94 \\ p &= 23 \end{aligned}$$

$$g. 1. (SQR_I^D) = (p \times n) - (k_d \times p) = 2001$$

$$g. 1. (SQR_I^O) = (p \times n) - (k_s \times p) = 2001$$

$$\text{No. restricciones ecuación oferta} = (p-1) k_s = 154$$

$$\text{No. restricciones ecuación demanda} = (p-1) k_d = 154$$

entonces el F para la ecuación de demanda es:

$$F(154, 2001) = \frac{(SQR_{II}^D - SQR_I^D) / 154}{SQR_I^D / 2001}$$

## Anexo 3

### INTRODUCCION

Tenemos un modelo simultáneo de ecuaciones de oferta y demanda para un servicio provisto por el sistema bancario. La base de datos consiste de 94 observaciones a lo largo del tiempo para cada uno de los veintitrés bancos que conforman el sistema bancario. Hay ocho variables explicativas (incluyendo la constante) en la ecuación de demanda y siete variables explicativas (incluyendo la constante) en la ecuación de oferta.

Lo que realmente importa son las ecuaciones de oferta y de demanda para el total del sistema bancario. Pero, si estas ecuaciones existen, ellas corresponden precisamente a la versión restringida del modelo, caso en el cual se supone que los coeficientes de demanda (u oferta) para los diferentes bancos son los mismos. Por otro lado, la eficiencia de los estimadores ya sea en el modelo restringido o en el modelo sin restricciones depende de la incorporación apropiada de la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones.

Existen dos fuentes diferentes de correlación entre las perturbaciones. En primer lugar, la ecuación de demanda (u oferta) de un banco debe estar relacionada con la ecuación de demanda (u oferta) de otro banco, ya que estas ecuaciones reflejan el comportamiento de agentes económicos enfrentados a las mismas restricciones de riqueza; es decir, los clientes en el caso de las funciones de demanda, o los bancos en el caso de la función de oferta. Ambos tipos de agentes están "haciendo" el mismo mercado. En segundo lugar, para cada banco existe un sistema simultáneo de ecuaciones de oferta y demanda.

Finalmente, además del problema de eficiencia de los estimadores, existe un problema de consistencia que debe ser resuelto debido a la presencia de variables explicativas endógenas.

#### 1. Estimación del modelo de ecuaciones simultáneas con "pooled data"

El modelo de ecuaciones simultáneas para el banco  $i$  puede escribirse como:

$$(1) \quad y_{ij} = Y_{ij}\gamma_{ij} + X_{ij}\beta_{ij} + \epsilon_{ij}$$

donde:

$i = 1, \dots, 24$  representa el banco  $i$ -ésimo

$j = 1, 2$  representa la función de demanda (1) o de oferta (2)

$$y_i = \begin{bmatrix} y_{i1} \\ \dots \\ y_{i2} \end{bmatrix} \rightarrow \text{dimensión: } 2n \times 1$$

$$Y_i = \begin{bmatrix} Y_{i1} & 0 \\ 0 & Y_{i2} \end{bmatrix} \rightarrow \text{dimensión: } 2n \times (g_{i1} + g_{i2})$$

$$\gamma_i = \begin{bmatrix} \gamma_{i1} \\ \dots \\ \gamma_{i2} \end{bmatrix} \rightarrow \text{dimensión: } (g_{i1} + g_{i2}) \times 1$$

$$X_i = \begin{bmatrix} X_{i1} & 0 \\ 0 & X_{i2} \end{bmatrix} \rightarrow \text{dimensión: } (g_{i1} + g_{i2}) \times 1$$

$$\beta_i = \begin{bmatrix} \beta_{i1} \\ \dots \\ \beta_{i2} \end{bmatrix} \rightarrow \text{dimensión: } (k_{i1} + k_{i2}) \times 1$$

$$\epsilon_i = \begin{bmatrix} \epsilon_{i1} \\ \dots \\ \epsilon_{i2} \end{bmatrix} \rightarrow \text{dimensión: } (2n \times 1)$$

y las características estocásticas del término aleatorio son:

$$(3) \quad E[\epsilon_{ij}] = 0$$

$$(4) \quad E[\epsilon_{ij} \epsilon'_{ij}] = \begin{bmatrix} \sigma_{11}^{ii} I_n & \sigma_{12}^{ii} I_n \\ \sigma_{21}^{ii} I_n & \sigma_{22}^{ii} I_n \end{bmatrix} = S_{ii} \otimes I_n$$

$$(5) \quad E[\epsilon_{ij} \epsilon'_{lj}] = \begin{bmatrix} \sigma_{11}^{il} I_n & \sigma_{12}^{il} I_n \\ \sigma_{21}^{il} I_n & \sigma_{22}^{il} I_n \end{bmatrix} = S_{il} \otimes I_n$$

El segundo supuesto, (4), refleja el hecho de que las perturbaciones de cada sistema  $i$  son: 1) no correlacionadas en el tiempo ( $\sigma_{11}^{ii} I_n$  o  $\sigma_{22}^{ii} I_n$ ), 2) correlacionadas entre las ecuaciones 1 y 2 ( $\sigma_{12}^{ii}$ ) contemporáneamente, 3) heteroscedásticas entre las ecuaciones 1 y 2 ( $\sigma_{11}^{ii}$  puede ser diferente a  $\sigma_{22}^{ii}$ ).

El tercer supuesto, (5), refleja dos cosas. En primer lugar, las submatrices  $\sigma_{11}^{il} I_n$  y  $\sigma_{22}^{il} I_n$  corresponden al supuesto de correlación contemporánea entre las perturbaciones del sistema de ecuaciones relacionadas de demanda ( $\sigma_{11}^{il} I_n$ ) y de oferta ( $\sigma_{22}^{il} I_n$ ); como en

Zellner. En segundo lugar, debido al doble supuesto de correlación contemporánea entre las perturbaciones de la ecuación de demanda para el banco  $l$ -ésimo y la ecuación de demanda para el banco  $l$ -ésimo (Zellner), de una parte, y la correlación contemporánea entre las ecuaciones de oferta y demanda del banco  $i$ -ésimo, de otra, podría suceder que la ecuación de oferta del banco  $i$ -ésimo esté correlacionada con la ecuación de demanda del banco  $l$ -ésimo ( $\sigma_{21}^{il} I_n$  puede ser diferente de cero) y, similarmente, la ecuación de demanda del banco  $i$ -ésimo esté correlacionada con la ecuación de oferta del banco  $l$ -ésimo ( $\sigma_{12}^{il}$ ).

$$(6) \quad y_{ij} = Z_{ij}\delta_{ij} + \epsilon_{ij}$$

donde,

$$Z_{ij} = [ Y_{ij} \quad \vdots \quad X_{ij} ]$$

$$y \quad \delta_{ij} = \begin{bmatrix} \gamma_{ij} \\ \dots \\ \beta_{ij} \end{bmatrix}$$

y ordenando apropiadamente la matriz de observaciones:

$$\begin{bmatrix} y_{1j} \\ \dots \\ y_{2j} \\ \dots \\ \vdots \\ \dots \\ y_{24,j} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{1j} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Z_{2j} & \dots & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & Z_{24,j} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_{1j} \\ \dots \\ \delta_{2j} \\ \dots \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \dots \\ \delta_{24,j} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{1j} \\ \dots \\ \epsilon_{2j} \\ \dots \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \dots \\ \epsilon_{24,j} \end{bmatrix}$$

donde la matriz de la izquierda tiene dimensión  $(2n) (24) \times 1$  y la matriz de las  $Z$ 's tiene dimensión  $(2n) (24) \times \sum_{i=1}^{24} (g_{i1} + g_{i2} + k_{i1} + k_{i2})$ .

o, lo que es equivalente:

$$\begin{bmatrix} y_{1,1} \\ \vdots \\ y_{1,2} \\ \vdots \\ y_{2,1} \\ y_{2,2} \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ y_{24,1} \\ \vdots \\ y_{24,2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{11} & 0 & X_{11} & 0 \\ 0 & Y_{12} & 0 & X_{12} \end{bmatrix} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & \dots & \begin{bmatrix} Y_{24,1} & 0 & X_{24,1} & 0 \\ 0 & Y_{24,2} & 0 & X_{24,2} \end{bmatrix} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \gamma_{1,1} \\ \vdots \\ \gamma_{1,2} \\ \vdots \\ \beta_{1,1} \\ \beta_{1,2} \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \gamma_{24,1} \\ \gamma_{24,2} \\ \vdots \\ \beta_{24,1} \\ \beta_{24,2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{1,1} \\ \vdots \\ \epsilon_{1,2} \\ \vdots \\ \epsilon_{2,1} \\ \epsilon_{2,2} \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \epsilon_{24,1} \\ \vdots \\ \epsilon_{24,2} \end{bmatrix}$$

lo cual puede escribirse como:

(7) 
$$y^* = Z^* \delta^* + \epsilon^*$$

y los supuestos estocásticos (3) — (5) corresponden a:

(8) 
$$E[\epsilon^*] = 0$$

$$\Rightarrow Z^* = \begin{bmatrix} X_1(X_1'X_1)^{-1}X_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X_2(X_2'X_2)^{-1}X_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & X_{24}(X_{24}'X_{24})^{-1}X_{24} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Z_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Z_{24} \end{bmatrix}$$

$$\Leftrightarrow Z^* = X^*(X^*'X^*)^{-1}X^*Z^*$$

donde,

$$X^* = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & X_{24} \end{bmatrix}$$

**NOTA.** En este punto hemos logrado escribir el modelo en la notación usual de los libros de texto. Lo importante es la definición de las matrices  $X^*$  y  $\Sigma^*$  que hicimos anteriormente. Dichas definiciones capturan las características específicas de nuestro modelo, y difieren de las usuales. Lo que sigue de este apéndice es una simple aplicación de los desarrollos típicos de cualquier libro de texto. En nuestro caso, seguimos a Intriligator (págs. 402-412).

$$\begin{aligned} \Rightarrow \hat{\delta}_{2SLS}^* &= [Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* Z^*]^{-1} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* y^* \\ (10) \quad \Leftrightarrow \hat{\delta}_{2SLS}^* &= [Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* Z^*]^{-1} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* y^* \end{aligned}$$

### 1.a.1. Consistencia de $\hat{\delta}_{2SLS}^*$

De (10) resulta:

$$\begin{aligned} \hat{\delta}_{2SLS}^* &= \delta^* + [Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* Z^*]^{-1} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* \epsilon^* \\ \Rightarrow plim(\hat{\delta}_{2SLS}^*) &= \delta^* + plim\left[\frac{1}{n} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* Z^*\right]^{-1} plim\left[\frac{1}{n} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* \epsilon^*\right] \end{aligned}$$

$$\text{Sea } plim\left[\frac{1}{n} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* Z^*\right]^{-1} = Q^{*-1}$$

$$\Rightarrow [plim\left[\frac{1}{n} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* \epsilon^*\right]] = plim\left[\frac{1}{n} Z^{*'} \epsilon^*\right] =$$

$$(9) \quad E[\epsilon^* \epsilon^{*'}] = \begin{bmatrix} S_{11} \otimes I & S_{12} \otimes I & \dots & S_{1,24} \otimes I \\ S_{21} \otimes I & S_{22} \otimes I & \dots & S_{2,24} \otimes I \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{24,1} \otimes I & S_{24,2} \otimes I & \dots & S_{24,24} \otimes I \end{bmatrix} = \Sigma^* \otimes I$$

donde,

$$\Sigma^* = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1,24} \\ S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2,24} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{24,1} & S_{24,2} & \dots & S_{24,24} \end{bmatrix}$$

y  $S_{ij}$  está definido en (4) y (5).



$$x \begin{bmatrix} \epsilon_{1,1} \\ \dots \\ \epsilon_{1,2} \\ \dots \\ \vdots \\ \dots \\ \epsilon_{24,1} \\ \dots \\ \epsilon_{24,2} \end{bmatrix} = 0$$

donde,

$$(Y X)_{11} = Y_{11} X_1 (X_1' X_1)^{-1} X_1$$

$$(Y X)_{12} = Y_{12} X_1 (X_1' X_1)^{-1} X_1$$

$$(Y X)_{24,1} = Y_{24,1} X_{24} (X_{24}' X_{24})^{-1} X_{24}$$

$$(Y X)_{24,2} = Y_{24,2} X_{24} (X_{24}' X_{24})^{-1} X_{24}$$

porque  $\epsilon_{i1}$  y  $\epsilon_{i2}$  no están correlacionados en el límite con  $X_i$ . Entonces  $\hat{\delta}_{2SLS}^*$  es consistente.

**1.b. Estimación por mínimos cuadrados en tres etapas (3SLS).**

Volviendo al modelo original:

$$(7) \quad y^* = Z^* \delta^* + \epsilon^*$$

Como su nombre lo indica, la estimación por mínimos cuadrados en tres etapas sigue tres fases. En la primera, todas las variables exógenas son utilizadas como variables instrumentales. En la segunda etapa, los estimadores de los parámetros estructurales, obtenidos de la aplicación de 2SLS, son utilizados para estimar el vector de residuales,  $\hat{\epsilon}^*$ , y la matriz de covarianzas ( $\hat{\epsilon}^* \hat{\epsilon}^{*'}$ ). En la tercera etapa se incorpora dicha matriz de covarianzas para estimar el sistema por mínimos cuadrados generalizados (GLS).

Por lo tanto, estimar por 3SLS el modelo (7) es equivalente a estimar por GLS el modelo transformado:

$$(11) \quad X^{*'} y^* = X^{*'} Z^* \delta^* + X^{*'} \epsilon^*$$

Los supuestos de este modelo transformado que resultan consistentes con los supuestos (8) y (9) son:

$$(12) \quad E[X^{*'} \epsilon^*] = X^{*'} E[\epsilon^*] = 0$$

$$(13) \quad E[X^{*'} \epsilon^* \epsilon^{*'} X^*] = X^{*'} E[\epsilon^* \epsilon^{*'}] X^* = X^{*'} (\Sigma^* \otimes I_n) X^*$$

Por lo tanto el estimador GLS de (11) es:

$$(14) \quad \hat{\delta}_{3SLS}^* = \{Z^* X^* [X^{*'} (\Sigma^* \otimes I_n) X^*]^{-1} X^{*'} Z^*\}^{-1} Z^{*'} x \\ \times X^* [X^{*'} (\Sigma^* \otimes I_n) X^*]^{-1} X^{*'} y^*$$

Nótese que este resultado es exactamente el mismo que habríamos obtenido al estimar el modelo (11) por el método de Zellner.

### 1.b.1 Eficiencia asintótica de los estimadores por 3SLS (o Zellner), versus los estimadores por 2SLS.

La matriz de covarianzas asintótica para un estimador  $\hat{\delta}$  (consistente) se define como:

$$(15) \quad \lim Cov(\delta) = \frac{1}{n} plim [n(\hat{\delta} - \delta)(\hat{\delta} - \delta)']$$

Aplicando (15) a (10)':

$$\begin{aligned} \lim Cov(\hat{\delta}_{2SLS}^*) &= \frac{1}{n} plim [n [Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} Z^*]^{-1} \\ &\quad \cdot [Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} \epsilon^* \epsilon^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} Z^*] \\ &\quad \cdot [Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} Z^*]^{-1}] \\ &= \frac{1}{n} plim \left[ \left[ \frac{1}{n} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} Z^* \right]^{-1} \right. \\ &\quad \cdot \left[ \frac{1}{n} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} (\Sigma^* \otimes I) X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} Z^* \right] \\ &\quad \left. \cdot \left[ \frac{1}{n} Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} Z^* \right] \right] \end{aligned}$$

Ahora bien:

$$\begin{aligned} X^* &= I \otimes X \\ \Rightarrow X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* &= (I \otimes X) [(I \otimes X) (I \otimes X)]^{-1} (I \otimes X) \\ &= (I \otimes X) [I \otimes X' X]^{-1} (I \otimes X) \\ &= (I \otimes X) [I \otimes X' X]^{-1} (I \otimes X) \\ &= I \otimes X (X' X)^{-1} X \\ \Rightarrow Z^{*'} X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* (\Sigma^* \otimes I) X^* (X^{*'} X^*)^{-1} X^* Z^* \\ &= Z^{*'} [I \otimes X (X' X)^{-1} X] [\Sigma^* \otimes I] [I \otimes X (X' X)^{-1} X] Z^* \\ &= Z^{*'} [\Sigma^* \otimes X (X' X)^{-1} X] Z^* \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \lim C \sigma v(\hat{\delta}_{2SLS}^*) &= \frac{1}{n} plim \left[ \frac{1}{n} Z^{*'} [I \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^* \right]^{-1} \\
 (16) \quad &\cdot \left[ \frac{1}{n} Z^{*'} [\Sigma^* \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^* \right] \\
 &\otimes \cdot \left[ \frac{1}{n} Z^{*'} [I \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^{*'} \right]^{-1}
 \end{aligned}$$

Por otro lado, aplicando (15) a (14)', donde:

$$\begin{aligned}
 (14') \quad \hat{\delta}_{3SLS}^* &= \delta^* + [Z^{*'} X^* [X^{*'} (\Sigma^* \otimes I) X^*]^{-1} X^{*'} Z^*]^{-1} \\
 &\times Z^{*'} X^* [X^{*'} (\Sigma^* \otimes I) X^*]^{-1} X^{*'} \epsilon^* \\
 \Rightarrow \lim C \sigma v(\hat{\delta}_{3SLS}^*) &= \frac{1}{n} plim \\
 &[\left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} (I \otimes X) [(I \otimes X') (\Sigma^* \otimes I) (I \otimes X)]^{-1} (I \otimes X') Z^* \right\}^{-1} \\
 &\cdot \left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} (I \otimes X) [(I \otimes X') (\Sigma^* \otimes I) (I \otimes X)]^{-1} (I \otimes X') (\Sigma^* \otimes I) (I \otimes X) \right. \\
 &\cdot \left. [(I \otimes X') (\Sigma^* \otimes I) (I \otimes X)]^{-1} (I \otimes X') Z^* \right\} \\
 &\cdot \left. \left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} (I \otimes X) [(I \otimes X') (\Sigma^* \otimes I) (I \otimes X)]^{-1} (I \otimes X') Z^* \right\} \right] \\
 &= \frac{1}{n} plim \left[ \left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} [(\Sigma^*)^{-1} \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^* \right\}^{-1} \right. \\
 &\cdot \left. \left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} [(\Sigma^*)^{-1} \otimes X(X'X)^{-1} X] [\Sigma^* \otimes I] [(\Sigma^*)^{-1} \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^* \right\} \right. \\
 &\cdot \left. \left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} [(\Sigma^*)^{-1} \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^* \right\}^{-1} \right] \\
 &= \frac{1}{n} plim \left[ \left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} [(\Sigma^*)^{-1} \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^* \right\}^{-1} \left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} [(\Sigma^*)^{-1} \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^* \right\} \right. \\
 &\cdot \left. \left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} [(\Sigma^*)^{-1} \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^* \right\}^{-1} \right]
 \end{aligned}$$

de (16) y (17):

$$\lim C \sigma v(\hat{\delta}_{3SLS}^*) = \frac{1}{n} plim \left\{ \frac{1}{n} Z^{*'} [(\Sigma^*)^{-1} \otimes X(X'X)^{-1} X] Z^* \right\}^{-1}$$

Ahora bien, puede demostrarse que: 1) si el modelo está correctamente especificado, el límite anterior es la misma matriz estimada por "FIML", 2) la matriz de varianzas y covarianzas obtenida por "FIML" alcanza el "límite inferior de Cramer-Rao" y es, por lo tanto, eficiente.

Las dos premisas anteriores implican que el estimador  $\hat{\delta}_{3SLS}^*$  es asintóticamente eficiente.



## BIBLIOGRAFIA

- Bennett, Barbara: "Off Balance Sheet Risk in Banking: The Case of Standby Letters of Credit", *Federal Reserve Bank of San Francisco Winter*, 1986, No. 1.
- Benveniste M. Lawrence y Berger N. Allen, "Securitization With Recourse — An Instrument that Offers Uninsured Bank Deposits Sequential Claims", *Journal of banking and Finance*, 11, (1987), 403-424, North Holland.
- Benveniste M. Lawrence y Berger N. Allen, "An Empirical Analysis of Standby Letters of Credit", Board of Governors of the Federal Reserve System, *Mimeo*.
- Herrera, Santiago "Mercado de Capitales y la Política Financiera en Colombia", Banco de la República, octubre 1988.
- James Chistopher "Off Balance Sheet Banking". *Economic Review*, No. 4, Federal Reserve Bank of San Francisco, Fall, 1987.
- Kareken, H. John, "The Emergence and Regulation of Contingent Commitment Banking", *Journal of Banking and Finance*, 11 (1987) 359-377, North-Holland.
- Kareken, H. John and Wallace Neil "Deposit Insurance and Bank Regulation: A Partial Equilibrium Exposition", *Journal of Business*, 1978, vol. 51 No. 3.
- Rodríguez, P. Luis, "Comportamiento cíclico de las Sociedades en Colombia: Implicaciones en la Fragilidad Financiera del Sistema". Banco de la República, octubre 1988.
- Vargas, H. y Otálvaro M., "Indicadores Financieros del Sistema Bancario". Banco de la República, documento interno, junio de 1988.