

UN ENFOQUE DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL PARA EL SISTEMA BANCARIO COLOMBIANO*

Sandra V. Rozo
Diego Vásquez**

Recientemente la literatura internacional ha resaltado la importancia de variables espaciales en el análisis del comportamiento estratégico de los bancos. Tres factores explican su introducción en modelos de competencia o eficiencia bancaria: en primer lugar, las variables espaciales reconocen la importancia del *servicio* dentro de los procesos de optimización de los agentes; en segundo, introducen en el problema de maximización los costos de acceso o desplazamiento que los clientes asumen al demandar servicios bancarios; por último, permiten evaluar la eficiencia de las sucursales bancarias.

Este documento pretende hacer uso de variables espaciales dentro de un escenario que consiste en el *nuevo enfoque de organización industrial* (NEIO), con el cual se analiza mercados con productos diferenciados. Más específicamente, este trabajo se concentra en estudiar el nivel de competencia sobre un escenario con diferenciación espacial: en particular, aquí el objetivo es probar la hipótesis que sugiere que los bancos colombianos obedecen también a un comportamiento estratégico espacial cuando toman sus decisiones. De tal manera, se espera, bajo esta perspectiva, que las relaciones entre las tasas de interés, las probabilidades de *default*, los depósitos y créditos con el número de sucursales puedan analizarse más profundamente desde este punto de vista. Este argumento será demostrado si los datos disponibles validan los modelos teóricos propuestos en las siguientes secciones.

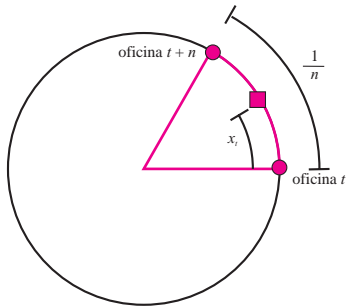
I. MODELOS PARA EL MERCADO DE DEPÓSITOS

El modelo teórico propuesto en esta sección sigue de cerca el esquema planteado por Fuentelesaz y Salas (1992)¹. En donde existen n bancos (indexados con $i =$

* Este documento es un resumen del artículo: *An Industrial Organization Analysis for the Colombian Banking System*.

** Los autores pertenecen al Departamento de Estabilidad Financiera de la Subgerencia Monetaria y de Reservas, y a la Unidad de Econometría, respectivamente, del Banco de la República. Las

DISTRIBUCIÓN DE LOS CLIENTES EN EL CÍRCULO



Fuente: basado en Salop (1979).

1, ..., n) que sólo poseen una oficina², distribuidos de manera uniforme sobre un círculo unitario que compiten por un continuo de depositantes (Figura 1).

En este contexto, cuando una sucursal nueva abre sus puertas genera una externalidad sobre las ganancias de otras sucursales, ya que se apodera de la parte del mercado que está más cercano³. Los bancos recogen depósitos y los invierten en proyectos sin riesgo que retornan a una tasa constante (s), a las cuales los clientes no tienen acceso, lo cual justifica la intermediación financiera de los bancos.

Adicionalmente, los clientes asumen un costo positivo de transporte (t) por unidad de distancia (x_i) cuando depositan su dinero en un banco. Sin embargo, ellos reciben una tasa de interés (r) por sus depósitos, lo cual permite expresar su utilidad como:

$$(1) \quad U_i = \max [(r_{di} - tx_i), 0]$$

Dado que la utilidad puede ser cero para aquellos consumidores que caminan una distancia mayor a $1/n$, y dado que los clientes sólo depositan su dinero si el banco les ofrece una tasa de interés que compense los costos de desplazamiento, el mercado relevante para el banco estará dado por este segmento. No obstante, un individuo puede no conocer a los dos bancos *más cercanos*, por lo cual podrían diferenciarse dos situaciones: una en donde el individuo conoce ambos bancos y deposita su dinero en el que le genere mayor utilidad, y otra, en donde el agente sólo conoce uno de los bancos y deposita su dinero en este. La probabilidad de que un cliente tenga información sobre la existencia de un banco será denotado con Φ_i , donde $\Phi_i \in (0, 1)$. Esta probabilidad nos permite analizar dos posibles estados: uno en donde existe información perfecta y otro en donde esta información no lo es.

A. Modelo con información perfecta

Sobre el escenario en donde existe perfecta información, un individuo será indiferente entre depositar su dinero en el banco i y el banco adyacente si:

opiniones expresadas en este documento no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva y son responsabilidad exclusiva de los autores.

¹ Los autores proponen un modelo inspirado en el trabajo de Salop (1979) cuyo enfoque es el primero en introducir la idea de un mercado circular.

² Este supuesto no implica un problema desde el punto de vista teórico, debido a que las oficinas compiten por depósitos, incluso dentro del mismo banco, la diferencia es la fuerza de la competencia. Un director de sucursal prefiere perder un cliente frente a otra oficina de un mismo banco que frente a otro banco, por este motivo en este modelo una oficina tiene una estructura de maximización equivalente a la de un banco, por tanto, ambos términos (bancos y sucursales) serán usados indistintamente.

³ Esta idea es expuesta detalladamente en Chiappori *et al.* (1995) p. 892 y Tirole (1988).

$$(2) \quad r_{di} - tx_i = r_d - t [(1/n) - x_i]$$

Donde x_i representa la distancia entre el individuo y el banco i , r_{di} es la tasa de interés que el banco i le ofrece al individuo por sus depósitos, y r_d es la tasa del banco competidor. Despejando x_i se obtiene:

$$(3) \quad x_i = (r_{di} - r_d + t/n) / 2t$$

Al multiplicar esta expresión por dos se obtiene la oferta de depósitos del banco i a cada lado del mercado, que estará dada por:

$$(4) \quad d_i(r_{di}, r_d) = 1/n + [(r_{di} - r_d) / t]$$

B. Modelo con información imperfecta

En este escenario los bancos i e $i + 1$ compiten por los clientes que tienen información de ambos bancos; de tal manera, Φ_i denota la probabilidad de que un individuo conozca al banco i , y Φ denota la probabilidad de que el depositante conozca al otro banco a su alrededor. Entonces, $\Phi_i \Phi$ representa la probabilidad de que el individuo conozca ambos bancos y $\Phi_i (1 - \Phi)$ representa la probabilidad de que el cliente conozca solamente el banco i ; así, la oferta de depósitos bajo información imperfecta puede escribirse como:

$$(5) \quad d_i(r_{di}, r_d) = 2[\Phi_i (1 - \Phi)] / n + \Phi_i \Phi [(r_{di} - r_d)/t] + (1/n)$$

Expresión a partir de la cual puede definirse el problema de maximización de la siguiente manera:

$$(6) \quad \max_{r_{di} \geq 0} \pi = [s - r_{di}] d_i(r_{di}, r_d) - f$$

donde s es la tasa de interés libre de riesgo, y f representa el costo fijo asociado por instalar una nueva oficina⁴. Al sacar la condición de primer orden de la función de beneficios con respecto a la tasa de interés de los bancos, haciendo $\Phi_i = \Phi$ y $r_{di} = r_d$ para la solución en el equilibrio de Nash, se obtiene el margen financiero óptimo del banco representativo como:

$$(7) \quad [s - r_{di}]^* = t/n [(2 - \Phi) / \Phi]$$

La expresión revela que el margen financiero está relacionado positivamente con los costos de transporte, lo cual obedece a que en este modelo los bancos compensan a los individuos por los costos que asumen, ofreciéndoles mayores tasas por sus depósitos; así mismo, puede verse en la ecuación (7) que existe una

⁴ En este escenario, los costos están asociados solamente con los depósitos y las inversiones libres de riesgo.

relación inversa entre el margen financiero y la probabilidad de conocimiento, lo anterior puede explicarse por el aumento en la competencia entre bancos cuando los agentes conocen todas las posibilidades a las cuales tienen acceso. Por último, se observa que el margen financiero se mueve en dirección contraria al número de oficinas, esto último, como consecuencia de fuerzas competitivas.

Reemplazando (7) en la función de beneficios y haciendo los beneficios iguales a cero, se obtiene una expresión para el número óptimo de oficinas del sistema bancario:

$$(8) \quad n^* = (2 - \Phi) \sqrt{t/f}$$

La ecuación anterior muestra que número óptimo de oficinas del sistema bancario decrece con los costos fijos, y con la probabilidad de conocimiento, mientras que crece con los costos de desplazamiento de los individuos⁵.

C. Desnormalizando el modelo

En esta subsección se generaliza el modelo a un mercado de dimensión $km > 0$, lo cual permite expresar la ecuación (6) como⁶:

$$(9) \quad \pi_i(n) = [s - r_d] (D_i / km) - F \quad \text{donde, } [s - r_d] = (t/n)[(2 - \Phi)/\Phi]$$

Por simplicidad, se define τ como el parámetro que reúne los costos de transporte y la probabilidad de información, tal que:

$$(10) \quad \tau = t[(2 - \Phi)/\Phi]$$

Adicionalmente, siguiendo a Fuentelesaz y Salas (1992), se asume que el costo por oficina tiene una relación positiva con su tamaño⁷. De tal manera, el costo por oficina F se escribe como:

$$(11) \quad F(D_i) = f (D_i / km)^\beta$$

donde f y β representan parámetros de la ecuación. Como se observa, β nos indica las economías de escala: si $\beta = 0$, los bancos tienen rendimientos constantes; si $\beta < 1$ los bancos presentan rendimientos crecientes a escala, por último, si

⁵ La relación inversa entre los costos fijos y el número de oficinas es obvio: cuando los costos por oficina aumentan, el número de oficinas decrece dada la restricción presupuestal de los bancos; por otro lado, la relación entre el número de oficinas y la probabilidad de conocimiento se explica por el aumento en el nivel de competencia de los bancos cuando los agentes tienen más información.

⁶ En esta expresión, F representa los costos por oficina.

⁷ Intuitivamente este hecho puede justificarse por los costos adicionales que genera contratar el personal y el capital para manejar un mayor *stock* de depósitos.

$\beta > 1$ se encontrará evidencia de rendimientos decrecientes a escala. Usando estas expresiones puede reexpresarse el problema de maximización de los bancos como:

$$(12) \quad \pi(n) = [\tau (1 / n) (D_i / km)] - [f (D_i / km)^\beta]$$

Al hacer la expresión anterior igual 0 (para la solución competitiva) se encuentra el número óptimo de oficinas del sistema bancario:

$$(13) \quad n^* = (\tau / f) (D_i / km)^{1-\beta}$$

Finalmente, se reemplaza la ecuación (13) en la condición de primer orden para el margen financiero óptimo, dado por (7), y se obtiene el margen financiero óptimo de largo plazo:

$$(14) \quad [s - r_{di}]^* = f (km / D_i)^{1-\beta}$$

Las ecuaciones (13) y (14) serán utilizadas para la estimación empírica del modelo.

II. MODELO PARA LOS MERCADOS DE CRÉDITO Y DEPÓSITOS

Dado que el comportamiento estratégico de los bancos no se determina solamente en el mercado de depósitos, es necesario introducir el mercado de crédito para comprender de una manera más acertada las relaciones entre las variables bancarias: teniendo este objetivo presente, y siguiendo a Chiappori *et al.* (1995), se introduce el mercado de crédito al modelo de la ciudad circular de Salop (1979).

Con todo, los la mayoría de los supuestos del modelo original expuestos en la sección I se mantienen. Nuevamente n bancos se encuentran localizados alrededor de un círculo de manera uniforme y los individuos asumen costos por su desplazamiento hacia los bancos; sin embargo, estos costos no son los mismos para cada actividad, ya que los costos asumidos para realizar un depósito son t , mientras que los costos asumidos para acceder a un crédito se denotan con t_c . Cuando un individuo recibe un crédito debe pagar una tasa h , y de manera similar recibe una tasa de r por sus depósitos. Teniendo en cuenta la restricción de balance que los bancos enfrentan, el *stock* total de créditos (V) se supone menor al total de depósitos disponibles.

Este documento es modificado para introducir probabilidades de *default* en el mercado de crédito, para lo cual se asume que por cada crédito el banco representativo tiene una probabilidad de pérdida $(1 - p)$; así, el banco puede recibir el dinero que prestó con una probabilidad (p) y, por otro lado, con una probabilidad de $(1 - p)$ puede recibir solamente el colateral del crédito⁸.

⁸ Así mismo, se asume que los bancos incurren en un costo de monitoreo constante para prevenir riesgo moral en los créditos que otorgan, lo cual implica que los bancos crean incentivos para los

La caracterización de la oferta de depósitos sigue el mismo análisis que el modelo que sólo incluye el mercado de depósitos descrito en la sección I; así, la oferta de depósitos del banco i puede escribirse como⁹:

$$(15) \quad D_i(r_i, r_{di}) = 2x = (1/n) + ((r_i - r_{di})/t)$$

Por otro lado, para obtener la demanda de crédito, se describe el comportamiento de un individuo indiferente entre dos bancos mediante:

$$(16) \quad t_i Y + p h_i L - (1 - p)(L - \eta) = t_i((1/n) - Y) + p(h_{di} L) - (1 - p)(L - \eta)$$

donde Y es la distancia del cliente al banco, y η representa el colateral del crédito. La ecuación (16) implica que los costos para los individuos de tomar un crédito son equivalentes a la suma de los costos de transporte y a los intereses sobre el crédito; sin embargo, en la ecuación la tasa de interés se descuenta de los beneficios netos que el cliente tendrá cuando hace *default* a un banco y sólo devuelve el colateral del crédito. De la ecuación anterior se obtiene la demanda total de créditos, la cual está dada por:

$$(17) \quad L_i(h_i, h_{di}) = 2VY = V[(1/n) + [(h_i - h_{di})/t_i] Lp]$$

De esta forma, a partir de la oferta de depósitos y de la demanda de créditos se obtiene una ecuación para los beneficios del banco representativo:

$$(18) \quad \Pi_i(h_i, r_i) = s(D_i - L_i) - r_i(D_i) + p h_i(L_i) - (1 - p)(L_i - \eta) - C$$

donde C representa la función de costos del banco. Al derivar la solución de largo plazo para las tasas de interés se obtienen las siguientes ecuaciones¹¹:

$$(19) \quad r_i^* = s - \frac{t}{\sqrt{\left(t + \frac{Vt_i}{L}\right) \left(\frac{1}{C - (1-p)\eta}\right)}}$$

$$(20) \quad h_i^* = \frac{1}{p} \left[\frac{t}{L \sqrt{\left(t + \frac{Vt_i}{L}\right) \left(\frac{1}{C - (1-p)\eta}\right)}} + s + (1-p) \right]$$

individuos y las firmas, de tal forma, que se generan incentivos de pagos en los agentes. Este monitoreo genera un costo adicional para los bancos que es transferido directamente a los clientes cuando pagan el crédito.

⁹ Las letras continúan representando las mismas variables.

¹⁰ Se asume por simplicidad que el colateral es menor al *stock* de dinero prestado.

¹¹ Esta solución se encuentra obteniendo las condiciones de primer orden de la función de beneficios con respecto a las tasas de interés (r y h), reemplazando $r_i = r_{di}$ y $h_i = h_{di}$ para el equilibrio de Nash. De este proceso se obtienen las condiciones de corto plazo para las tasas de interés. Posteriormente, se reemplazan estas ecuaciones en la función de beneficios y se iguala a cero esta función para obtener una solución para el número de oficinas; por último, esta condición del número de oficinas se reemplaza en las ecuaciones de corto plazo de las tasas de interés.

La función de costos C se especifica siguiendo a Fuentelesaz y Salas (1992), quienes asumen que los costos por oficina tienen una relación positiva con su tamaño relativo, lo cual se encuentra justificado intuitivamente por el aumento en el número de empleados y recursos que una sucursal debe emplear al cuando su *stock* de depósitos o de créditos aumenta. De acuerdo con este desarrollo, la forma funcional de los costos de una oficina se expresan como:

$$(21) \quad C = f\left(\frac{D_i}{km}\right)^{\gamma} \left(\frac{L_i}{km}\right)^{\phi}$$

Al reemplazar la función de costos en las ecuaciones (13) y (14) se deriva el análisis empírico de este modelo en las siguientes secciones.

III. FORMAS FUNCIONALES Y DATOS

La estimación empírica de los modelos se divide en dos partes que corresponden a cada uno de los modelos teóricos expuestos en las secciones anteriores.

A. Modelo de mercado de depósitos

Las formas funcionales de cada una de las ecuaciones del modelo de depósitos corresponden a las linealizaciones de las ecuaciones (13) y (14):

$$(22) \quad \ln(n_i) = a_0 + a_1 \ln(D_i / km) + \varepsilon_{it}$$

$$(23) \quad \ln(s - r_{it}) = b_0 + b_1 \ln(km / D_i) + \varepsilon_{it}$$

Como puede constatare a partir de las ecuaciones originales, el modelo teórico exige que $a_1 = b_1$.

Por otro lado, los datos utilizados para la estimación cubren el período entre enero de 1994 y septiembre de 2005, y tienen una periodicidad trimestral (información fue obtenida de la Superintendencia Financiera de Colombia).

Las tasas de interés fueron construidas como el cociente entre los egresos por intereses y el *stock* total de depósitos¹²; así mismo la tasa de interés de los créditos fue construida como el cociente entre los egresos por intereses y el *stock* de depósitos. De tal forma, el margen financiero ($s - r_{id}$) se determina como la resta de estas tasas¹³.

¹² Este cálculo corresponde a las tasas implícitas de los créditos.

¹³ La información relacionada con los kilómetros cuadrados fue obtenida del *Atlas del Instituto Colombiano Agustín Codazzi*.

B. Modelo para los mercados de crédito y depósitos

Las formas funcionales del modelo descrito en la sección II corresponden a las linealizaciones de las ecuaciones (19) y (20) una vez se ha reemplazado la función de costos. Debido a que τ , γ , Φ y t_i son parámetros desconocidos las dos ecuaciones pueden expresarse como:

$$(24) \quad r_i^* = r_i^*(s, V, L, D, p, \eta)$$

$$(25) \quad h_i^* = h_i^*(s, V, L, D, p, \eta)$$

Se toman las versiones lineales de estas ecuaciones para poder realizar una estimación econométrica más rigurosa y hacer uso completo de los datos disponibles, pero esto no implica una pérdida de generalidad para nuestros objetivos, ya que podrá validarse el modelo si los signos de los coeficientes son los esperados¹⁴. Esta es una práctica común en la literatura: por ejemplo, Angbazo (1997) aplica este método para linealizar funciones de márgenes. Como lo menciona Melvyn *et al.* (1978): “The choice of a functional form should be based on an integrated consideration of the economic problem”.

Para la estimación de este modelo se utiliza una base de datos diferente, debido a que existe más disponibilidad de datos para las variables requeridas¹⁵. La base tiene frecuencia mensual y abarca el período entre marzo de 1995 y julio de 2006 (datos tomados de la Superintendencia Financiera de Colombia).

Todas las variables son creadas utilizando la misma metodología que se empleó en el cálculo de las variables del modelo que sólo incluía los depósitos; adicionalmente, la tasa de interés libre de riesgo se aproxima con una tasa ponderada creada para los TES por la Bolsa de Valores de Colombia (Iptes). Por otro lado, dado que en Colombia sólo los créditos hipotecarios y los comerciales tienen colateral, este último es creado como el cociente entre este tipo de créditos y el *stock* total de créditos para cada banco. Para construir las probabilidades de *default* para cada banco en cada período se tomó el cociente entre la cartera vencida y la cartera total. Finalmente, el volumen total de créditos que un banco puede ofrecer (V) se calcula como el *stock* de depósitos que un banco no requiere mantener como reserva o como inversión obligatoria.

IV. RESULTADOS EMPÍRICOS

Dada la estructura de los datos, la estimación de ambos modelos está basada en la metodología de Biørn (1999), con algunas extensiones que se realizan en un trabajo

¹⁴ Aunque no será posible analizar la magnitud de los coeficientes.

¹⁵ En particular, debido que no es necesario usar la variable de número de oficinas, puede utilizarse una base mensual.

posterior realizado por Vásquez (2007)¹⁶. En resumen, esta metodología permite estimar sistemas de regresiones por medio de modelos de efectos fijos o aleatorios en el intercepto para datos panel desbalanceados¹⁷. Como es usual, se utiliza la prueba de Hausman para determinar si existe correlación entre las variables explicativas y el efecto latente, para poder realizar un elección correcta entre el modelo de efectos fijos y el de efectos aleatorios¹⁸.

A. Modelo para el mercado de depósitos

Para el modelo expuesto en la sección I, se realiza una estimación conjunta de las ecuaciones (22) y (23). Como se puede observar, estas ecuaciones representan, bajo ciertas condiciones, un sistema de ecuaciones aparentemente no relacionadas (SUR, por su sigla en inglés), con restricciones de igualdad. La restricción está impuesta por la linealización del modelo teórico, el cual sugiere que $a_1 = b_1$.

Al comparar el valor obtenido para el estadístico de especificación de Hausman (81,00636) contra el valor crítico correspondiente con dos grados de libertad (9,21034) al 1% de significancia estadística, la hipótesis nula de no correlación es rechazada; por tanto, se utiliza el estimador de efectos fijos, cuyos resultados se muestran a continuación.

Como lo muestra el Cuadro 1, las variables explicativas son estadísticamente significativas; adicionalmente, el valor obtenido para la prueba estadística χ^2 (0,02494), usado para verificar la validez de la restricción, comparado con su respectivo valor crítico (6,63490), indica que existe soporte empírico para esta restricción.

¹⁶ Bjørn (1999) propone el algoritmo para estimar sistemas de regresiones con efectos aleatorios en el intercepto para el caso de panel desbalanceado, mientras que Vásquez (2007), extiende este análisis para al modelo de efectos fijos y propone el correspondiente estadístico de especificación de Hausman para hacer la elección entre efectos aleatorios y efectos fijos.

¹⁷ Es decir, datos panel que no tienen el mismo número de observaciones en cada período.

¹⁸ Estos algoritmos están descritos con total detalle en la versión extendida de este documento.

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN PARA EL MODELO DE DEPÓSITOS

	Var. dependiente	Variable	Coefficientes	Error est.	T-estat.
Ecuación 1	$\ln(n_t)$	Intercepto promedio	-7,38		
		$\ln(Q/km)$	0,19	0,014	13,86
Ecuación 2	$\ln(s-r_{id})$	Intercepto promedio	-1,7		
		$\ln(km/Q)$	0,19	0,014	13,86

Fuente: cálculos de los autores.

Con base en esta estimación se calcula el valor del parámetro β , tomando el valor obtenido para los parámetros a_1 y b_1 por medio de las siguientes ecuaciones derivadas y de la linealización de las ecuaciones (13) y (14):

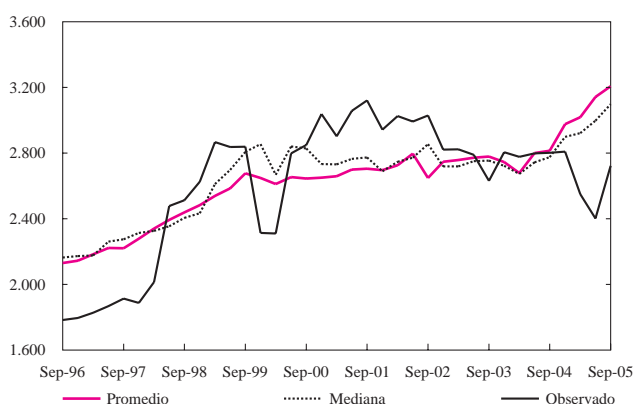
$$(26) \quad a_1 = (1 - \beta)$$

$$b_1 = (1 - \beta)$$

El valor encontrado para este parámetro, el cual representa las economías de escala de la función de costos, es de 0,81. Este resultado indica que el sistema bancario presentó rendimientos crecientes a escala durante el periodo de análisis, lo cual puede interpretarse como aumento de la eficiencia en el sistema bancario¹⁹.

GRÁFICO 1

DISTRIBUCIÓN DE LOS CLIENTES EN EL CÍRCULO



Fuente: cálculos de los autores.

Por último, a partir de la estimación se calcula el número de oficinas para el sistema bancario que cada banco consideraba óptimo en cada período del tiempo: esto se realizó reemplazando los coeficientes estimados en la ecuación (22) para posteriormente obtener un valor estimado de n . A partir de este proceso se construyó el número óptimo de oficinas para el sector bancario en cada período de tiempo, por medio de dos estadísticas: el promedio y la mediana del valor de n estimado a partir de la ecuación (22). Los resultados se muestran en el Gráfico 1.

Como se observa, han existido en el tiempo tres momentos en los cuales el número de oficinas del sistema bancario ha estado por debajo del nivel óptimo (calculado como promedio o como mediana): de 1996 a 1998,

después de la crisis del 1999 y desde finales de 2004. Debido a sólo el último período, es relevante en términos de acciones correctivas: la recomendación va dirigida a que actualmente se impulse el proceso de bancarización en el país.

B. Modelo para el mercado de crédito y de depósitos

Con respecto al modelo que incluye el mercado de depósitos de la sección II, se estiman las versiones lineales de las ecuaciones (24) y (25)²⁰. Nuevamente, los resultados de la prueba de especificación de Hausman indican que el modelo de datos de panel utilizado debe ser el de efectos fijos²¹. Los resultados se exponen en el Cuadro 2²².

¹⁹ Esta conclusión concuerda con otros trabajos realizados en el pasado (véase, por ejemplo, Estrada, 2005).

²⁰ La estimación de este modelo es más sencillo, debido a que no incluye restricciones.

²¹ El estadístico obtenido fue de 200,65859, el cual, comparado con el valor crítico χ^2 con cero grados de libertad (23,20925) al 1% de significancia, permite rechazar la hipótesis nula.

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN PARA EL MODELO DE CRÉDITOS Y DEPÓSITOS

	Var. dependiente	Variable	Coefficiente	Error est.	T-test.
Ecuación 1	h	intercepto (promedio)	0,2463		
		s	0,1668	0,0173	9,6081
		L	-0,0289	0,0059	-4,8748
		D	0,0049	0,0045	1,0828
		p	0,5788	0,0269	21,4910
		η	-0,1146	0,0162	-7,0403
Ecuación 2	r	intercepto (promedio)	0,1182		
		s	0,1800	0,0149	12,0790
		L	-0,0001	0,0051	-0,0219
		D	0,0001	0,0038	3,7334
		p	0,5415	0,0231	23,4210
		η	-0,0218	0,0139	-1,5596

Fuente: cálculos de los autores.

Como se observa, las únicas variables no significativas de la estimación son el *stock* de depósitos en la ecuación (6) y el *stock* de crédito en la ecuación (7). Este resultado puede interpretarse como evidencia de que el mercado de depósitos no afecta la tasa de interés de los créditos directamente y viceversa, y que el *stock* de cartera no afecta la tasa de interés de los depósitos directamente. Lo anterior es una conclusión importante ya que refuerza la idea de separabilidad de mercados ampliamente criticada en otros modelos teóricos.

Así mismo, los resultados revelan relaciones importantes entre las variables:

- Los resultados reflejan la relación esperada entre tasas de interés de depósitos y *stock* de depósitos (relación positiva), y entre la tasa de interés de créditos y el *stock* de cartera (relación negativa).
- Con respecto a la tasa libre de riesgo (s) se encuentra que ésta aumenta con la tasa de interés de los créditos (h) y con la tasa de interés de los depósitos (r). La primera relación se explica por el costo de oportunidad que asumen los bancos al realizar un crédito, mientras que la segunda se debe al efecto competencia: si los bancos tienen más remuneración por sus inversiones pueden competir más fuertemente por los depósitos.
- Cuando el colateral aumenta la tasa de interés de los créditos cae, debido a que el banco corre menos riesgo; por otro lado, la tasa de interés de los

²² La variable V fue excluida de la estimación, debido a que causaba grandes problemas de multicolinealidad. Esto no representa un retroceso desde el punto de vista teórico ya que cada vez que un banco determina la cantidad de créditos que podrá prestar, analiza el comportamiento del *stock* total de crédito y depósitos. Lo anterior implica que la información relevante para las tasas de interés se encuentra en estas dos variables.

depósitos aumenta ya que como los bancos recuperarán el dinero prestado con mayor certeza pueden competir más arduamente por los depósitos.

- Por último, ambas ecuaciones muestran un efecto positivo de las tasa de interés sobre la probabilidad de cumplimiento: con respecto a los depósitos este efecto obedece de nuevo a que un banco que tiene más seguridad de recibir el dinero prestado compite con más fuerza por los depósitos; por otro lado, con respecto a la tasa de interés de los créditos esta relación se explica por la percepción de los bancos de que es más probable que alguien pague una tasa baja, frente a una alta.

V. CONCLUSIONES

Este trabajo pretende determinar si los bancos colombianos presentan un comportamiento estratégico espacial; en concreto, se buscaba utilizar la perspectiva espacial para mejorar el entendimiento de las relaciones entre las variables bancarias.

Los resultados permiten formular dos conclusiones importantes: en primer lugar, se encontró que los bancos aumentaron su eficiencia durante el período en análisis, y segundo, se observó que el sistema financiero tiene un número de oficinas que es inferior al nivel óptimo deseado al final del período en análisis, lo cual indicaría que debe reforzarse el proceso de bancarización en el país. Adicionalmente, las estimaciones empíricas sirvieron para clarificar relaciones importantes del comportamiento estratégico de los bancos.

De tal manera, los resultados de la estimación empírica realizada a los modelos teóricos propuestos permiten validar que el comportamiento estratégico de los bancos puede ser mejor comprendido desde una perspectiva espacial.

REFERENCIAS

- Angbazo, L. (1997) “Commercial Bank Interest Rate Margins, Default Risk, Interest Rate Risk, and off Balance Sheet Banking”, *Journal of Banking and Finance*, vol. 21, pp. 55-87.
- Biorn E. “Estimating Regression Systems from Unbalanced Panel Data: A Stepwise Maximun Likelihood Procedure”, Department of Economics, *Universidad de Oslo*.
- Chiappori, P. A.; Perez-Castrillo, D.; Verdier, D. (1993) “Spatial Competition in the Banking System: Localization, cross Subsidies and the Regulation of Deposit Rates”, *European Economic Review*, vol. 39, pp. 889-918.
- Estrada, D. (2005) “Efectos de las fusiones sobre el sector financiero colombiano”, Borradores de Economía, núm. 329, *Banco de la República de Colombia*.
- Fuentelesaz, L.; Salas, V. (1992) *Competencia espacial en la banca al por menor*, Fundación BBVA, Madrid.
- Melvyn, F.; McFadden, D.; Mundlack, Y. (1978) *Production Economics: a Dual Approach to Theory and Aplicattions*, North Holland.
- Salop, S. (1979) Monopolistic Competition with Outside Goods”, *The Bell Journal of Economics*, vol. 10, núm. 1, pp. 141-156.
- Tirole, J. (1988) *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press.
- Vásquez, D. (2007) “A Extension of the Methods for Estimating Regression Systems from Unbalanced Panel Data”, sin publicar, Banco de la República.