

*Iván Alejandro Durán Díaz\**

- **Resumen.** El propósito de este artículo es analizar qué factores determinan la estructura de capital de los establecimientos de crédito en Colombia. Con este fin se hace una revisión de la literatura existente en torno al tema y, asumiendo que se cumple la hipótesis propuesta en algunas teorías de que existe una estructura de capital óptima, se implementa un modelo de optimización de un establecimiento de crédito representativo para observar cómo afectan estos factores a dicha estructura de capital óptima. Adicionalmente, se corre un modelo de panel de datos dinámico para contrastar los resultados teóricos con la evidencia empírica para los establecimientos de crédito colombianos. Finalmente se postulan algunas conclusiones sobre los resultados encontrados.

**Palabras clave:** Estructura de Capital; Razón de Capital; Establecimiento de Crédito.

Clasificación JEL: G21, G32, C33.

- **Abstract.** This paper seeks to analyze what factors determine the capital structure of the banking firms in Colombia. With this purpose, the existing literature about the subject is reviewed and, assuming that the hypothesis of the existence of an optimal capital structure holds, an optimization model of a representative banking firm is implemented to observe how these factors affect the optimal capital structure. Additionally, a panel data model is run to contrast the theoretical results with the empirical evidence for the Colombian banking firms. Finally, some conclusions about the found results are postulated.

**Key words:** Capital Structure; Capital Ratio; Banking Firm.

JEL Classification: G21, G32, C33.

---

\* Profesor de la Universidad Eafit.

# Determinantes de la estructura de capital de los establecimientos de crédito en Colombia: 1992-2003\*

*Iván Alejandro Durán Díaz\*\**

## Introducción

Según la teoría financiera, la viabilidad a futuro de cualquier firma está determinada, en el corto plazo, por su capacidad de responder a las obligaciones en el día a día, esto es, por su nivel de liquidez; mientras que en el largo plazo, su permanencia en el mercado la dictamina la generación futura de flujos de efectivo comparados con el grado de inversión requerido para generar dichos flujos, o sea, la posibilidad de obtener rentabilidades positivas y lo suficientemente atractivas, de acuerdo a los estándares del mercado y un nivel de riesgo dado. Estos niveles de liquidez, rentabilidad y solvencia están en función de variables internas de la firma, además del contexto económico y sectorial bajo el cual opera, relacionadas, básicamente, con la operación o función principal del negocio y con la financiación de sus activos, o sea, los recursos necesarios para su funcionamiento.

A la composición de estos recursos de financiamiento, los cuales hacen parte del lado izquierdo del balance, se le denomina estructura de capital o estructura financiera, que no es otra cosa que la proporción de deuda y de patrimonio con la cual se financian los activos de una firma. Esta estructura se hace relevante en la determinación de su valor, dado que, de acuerdo a las teorías que aquí se examinarán, diferentes niveles de capital propio y de endeudamiento generan ciertos costos y beneficios que resultan relevantes para la firma.

---

\* Este artículo hace parte del proyecto de investigación que lleva el mismo nombre, desarrollado dentro del programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias y como parte de las actividades del Grupo de Estudios en Economía y Empresa de la Universidad EAFIT.

\*\* Agradezco la colaboración y apoyo de Alberto Jaramillo en el desarrollo de este trabajo y los valiosos comentarios de Hermilson Velásquez en la parte matemática y econométrica. Las opiniones y posibles errores acá contenidos son responsabilidad exclusiva del autor.

Este trabajo está orientado particularmente al estudio de la estructura de capital de los establecimientos de crédito ya que, dadas las características de su negocio y el elevado grado de apalancamiento que normalmente utilizan por medio de la captación de depósitos, la estructura de capital puede tener igual o mayor relevancia que en firmas de otros sectores. En este sentido, se considera importante analizar qué factores determinan la estructura óptima de capital de los establecimientos de crédito y de qué forma la afectan.

En la primera y segunda sección se presentará una breve revisión de la literatura existente y se describirán algunas teorías referentes a la estructura de capital tanto de las firmas como de los establecimientos bancarios. Posteriormente, y asumiendo que se cumple la hipótesis propuesta por algunas teorías de que existe una estructura de capital óptima, se desarrollará un modelo de optimización del valor de un establecimiento de crédito representativo en base a su estructura de capital, de modo que nos permita analizar los factores o variables determinantes de esta estructura en el óptimo. Luego, se contrastarán los resultados teóricos con la evidencia empírica para los establecimientos de crédito colombianos por medio de un modelo de panel de datos dinámico. Finalmente se presentarán algunas conclusiones sobre este trabajo.

## **1. Avances teóricos sobre la estructura de capital**

Las teorías desarrolladas sobre la estructura de capital se pueden agrupar en dos grandes bloques: uno conformado por aquellas teorías que determinan los posibles costos y beneficios de tener una estructura apalancada en mayor o menor grado y que reconocen, directa o indirectamente, la existencia de una estructura óptima de capital; y otro en el cual estarían las teorías que involucran conceptos que se alejan de la noción de una estructura óptima, ya sea porque es irrelevante para las firmas o porque las restricciones del mercado no lo permiten.<sup>1</sup>

Dentro de este último bloque se encuentran dos teorías. La primera de ellas es la teoría propuesta por Modigliani y Miller a finales de los 50's, en la cual afirman que, bajo supuestos de mercados perfectos, dicha estructura es irrelevante en la determinación del valor de mercado de la empresa, no existiendo, entonces, una

---

<sup>1</sup> En Rivera (2002) y Tenjo y García (1998) se encuentra una recopilación de las teorías aquí mencionadas.

estructura óptima de capital (Modigliani y Miller, 1958). Posteriormente, sin embargo, varían su proposición inicial al reconocer el efecto que algunas imperfecciones del mercado, específicamente lo relacionado con los impuestos y las deducciones tributarias derivadas del apalancamiento financiero, tienen sobre el valor de la firma, lo que conduce a una solución de esquina donde la estructura óptima de capital es aquella compuesta en su totalidad por deuda (Modigliani y Miller, 1963).

La segunda teoría, mencionada en Tenjo y García (1998), que explora la posibilidad de no poder acceder a una estructura de capital óptima, sostiene que las imperfecciones de los mercados pueden provocar que el crédito, en un momento determinado, no esté disponible en igualdad de condiciones para todas las firmas con características similares. En Greenwald, Stiglitz y Weiss (1984), se afirma que el mercado de crédito puede llegar a un equilibrio con excesos de demanda, ya que un aumento en las tasas de interés cobradas a las firmas, posiblemente hará que éstas escojan alternativas de inversión con una rentabilidad esperada mayor, pero que implican, a la vez, un mayor riesgo, aumentando, así, el riesgo promedio de los proyectos que financian los establecimientos de crédito. De esta forma, los agentes con opciones de inversión menos rentables, pero a la vez menos riesgosas, tendrían menos opciones de adquirir recursos del mercado crediticio.

El otro grupo de teorías a las que aquí se hace referencia son aquellas que, explícita o implícitamente, dan cabida a la determinación y acceso de una estructura de capital óptima. Así, se incorporan a la teoría los costos de quiebra implícitos en la financiación de los activos de una firma, los cuales se dividen en directos, que incluyen los costos legales y administrativos de no cumplir con las obligaciones financieras y de adelantar los procesos de quiebra, e indirectos, relacionados con los costos de oportunidad en los que se incurre en materia de financiación, productividad e inversión (Rivera, 2002). Estos costos aumentan a medida que se hace un mayor uso de la deuda, además del cambio en la percepción de riesgo de los agentes aversos que incrementa el costo de capital promedio ponderado.

Otra teoría dentro de este grupo está relacionada con la presencia de información asimétrica, la cual puede afectar la estructura de capital en la medida en que los inversionistas internos y externos de una empresa cuenten con niveles de información diferentes sobre su verdadero desempeño presente y futuro. Dado que

los administradores son aversos al riesgo, un mayor apalancamiento envía señales positivas al mercado en cuanto a los beneficios esperados de la firma en un futuro. Por el contrario, la emisión de acciones podría enviar señales negativas al mercado, a no ser que los mismos directivos y administradores se comprometan implícitamente con una mayor participación de su capital en la empresa. Según Greenwald y Stiglitz (1993), recaudar capital mediante la emisión de nuevas acciones es sumamente costoso para la firma por el efecto que tiene sobre el precio de mercado de las acciones que se encuentran en circulación y, por lo tanto, sobre el valor de mercado de la firma. De acuerdo al concepto de selección adversa, si los directivos desean vender nuevas acciones al valor de mercado actual, los inversionistas potenciales (externos) no estarán dispuestos a adquirirlas a ese precio sabiendo que los directivos cuentan con mayor información que ellos acerca del futuro de la empresa, por lo que un anuncio de emisión de acciones haría que el precio de las acciones en circulación disminuyera.

Dados los diferentes niveles de información que manejan los inversionistas internos y externos, y las diferentes responsabilidades que adquiere un prestamista en relación con un accionista, es normal que el costo de emitir deuda sea menor que el de emitir acciones y éstos, a su vez, mayores que el costo de los fondos generados internamente (como la reserva de utilidades). Dado este ordenamiento jerárquico, las decisiones de financiamiento en una empresa deben estar dirigidas a minimizar su costo promedio de capital, optando, en una primera instancia, por la utilización de recursos generados internamente, evitándose los costos derivados de la información asimétrica. A este ordenamiento de preferencias se le ha denominado la teoría del *pecking order*.<sup>2</sup>

La teoría de costos de agencia también ha aportado a la explicación de la determinación de la estructura de capital. Dadas las diferencias entre administradores y propietarios o entre control y propiedad, surgen unos costos que nacen de la maximización de la utilidad individual de cada uno de estos agentes, por lo que, en condiciones normales, los administradores no tendrán los incentivos suficientes para maximizar los beneficios de los accionistas anteponiéndolos a los suyos propios.

---

<sup>2</sup> Un análisis detallado de esta teoría se encuentra en Myers (1984).

Una forma de eliminar o, por lo menos, disminuir estos costos de agencia es mediante el uso de una mayor proporción de deuda como mecanismo de financiamiento, no solo por la posibilidad de que los administradores adquieran parte de ésta, sino también porque al aumentar la proporción de capital sin derecho a voto, aumenta el poder de decisión de las directivas en comparación con el de los propietarios o accionistas. Además, el financiamiento mediante deuda implica una menor flexibilidad de los directivos para disponer de las utilidades que mediante la emisión de patrimonio, disminuyendo, así, la probabilidad de que los administradores se apropien de éstas para beneficio propio (Greenwald, Stiglitz y Weiss, 1984). Sin embargo, una mayor proporción de deuda aumenta la probabilidad de quiebra, lo que podría llevar a los propietarios a considerar opciones de inversión sub-óptimas u otro tipo de decisiones en detrimento de la empresa y de los prestamistas, como, por ejemplo, adelantar pagos excesivos de dividendos y acelerar el pago de deudas a su favor. Según esto, la estructura de capital óptima será aquella que compense el aumento de los costos de agencia con la disminución de la probabilidad de quiebra.

La estructura de capital también puede diferenciarse entre firmas que pertenezcan a diferentes industrias o sectores o que actúen bajo diferentes estructuras de mercado (monopolios, oligopolios, competencia monopolística). Es probable que las empresas bajo estructuras oligopolísticas o de competencia monopolística tengan una estructura de capital más apalancada que las monopolísticas o industrias bajo competencia perfecta, de modo que les permita llevar a cabo estrategias mucho más agresivas y de diferenciación del producto. Así mismo, las firmas que producen bienes duraderos y relativamente únicos estarán más propensas a contratar menos deuda que aquellas cuyos productos son sustitutivos o perecederos (Rivera, 2002).

Finalmente, en Tenjo y García (1998) se destaca la teoría del portafolio de la firma u optimización restringida planteada por Greenwald y Stiglitz (1993). Allí se sostiene que la estructura de capital de las firmas, así como otras decisiones relevantes a ella, se derivan de un proceso de optimización restringido en donde cada una busca maximizar sus beneficios esperados, ajustados por la probabilidad o riesgo de quiebra, teniendo en cuenta problemas de información imperfecta y mercados incompletos. En esta teoría del portafolio, se acepta la idea de que la estructura de capital es una variable de decisión de las firmas, aunque se acepte alguna rigidez debido a las imperfecciones del mercado. Por lo tanto, la estructura

de capital estará sujeta a restricciones internas y externas de la firma, como lo son su estructura productiva y de costos, la aversión al riesgo de sus propietarios y administradores, las relaciones de agencia, el escudo tributario, la restricción de los mercados incompletos y la percepción de los inversionistas externos, que está ligada al entorno macroeconómico, legal y político.

## **2. La estructura de capital de los establecimientos de crédito**

De acuerdo a la definición de la Superintendencia Bancaria, un establecimiento de crédito es un intermediario financiero cuya función principal es la de captar recursos del público en depósitos, a la vista o a término, para colocarlos nuevamente a través de préstamos, descuentos, anticipos u otras operaciones activas de crédito. Según Freixas y Rochet (1997), un intermediario financiero es un agente especializado en la compraventa de contratos y títulos financieros, y los bancos, que son intermediarios financieros, pueden concebirse como vendedores al por menor de títulos financieros. Por lo tanto, lo que hacen los establecimientos de crédito es comprar títulos que emiten los prestatarios para venderlos a los prestamistas. Ésta, que podría decirse es la actividad principal de este tipo de instituciones financieras, encierra otras funciones representativas, como lo son los servicios de liquidez y de pago, transformación de activos, gestión de riesgo y procesamiento de información y supervisión de los prestatarios.

Al igual que en cualquier firma, los activos, pasivos y patrimonio, son los rubros que conforman el balance de los establecimientos de crédito, siendo los activos el *uso* de los fondos disponibles y los pasivos y el patrimonio la *fente* de dichos fondos. Dentro de los activos o *usos* se encuentran, entre otros, los préstamos (o cartera), los cuales conforman la categoría más representativa dentro de los activos (Santomero y Babbel, 1997; Johnson y Roberts, 1988). Según Santomero y Babel (1997), sería difícil para un establecimiento de crédito obtener consistentemente utilidades invirtiendo los fondos obtenidos de pasivos *genéricos*, como los depósitos, en otros títulos *genéricos*, como papeles comerciales, notas o bonos del tesoro, considerando los costos asociados con el mismo recaudo y servicio de los depósitos, así su posición en el mercado le permita recaudar fondos relativamente más baratos. Es por esto que los establecimientos de crédito utilizan su ventaja natural de tener mayor información que sus clientes para llevar a cabo actividades más lucrativas, como invertir los fondos provenientes de cuentas

corrientes y de ahorros en créditos de consumo y préstamos comerciales o industriales, y, así, lograr grandes *márgenes de intermediación*.

La otra cara del balance de los establecimientos de crédito está compuesta por la totalidad de los pasivos más el patrimonio, es decir, la *f fuente* de los recursos. Por un lado, dentro de los pasivos se destacan, principalmente, los depósitos corrientes, de ahorro y a término fijo, así como la deuda subordinada y los fondos obtenidos de la autoridad central por medio de acuerdos de recompra. Por otro lado, el patrimonio o capital bancario lo constituye, básicamente, el valor de las acciones (aportes de capital) y las utilidades retenidas. En este lado izquierdo del balance se determina la estructura de capital de los establecimientos de crédito que, al igual que en cualquier firma, se compone por una proporción de deuda y otra de capital (patrimonio) en relación con la totalidad de los activos. Particularmente, la estructura de capital de estas instituciones financieras se caracteriza por estar altamente apalancada, esto es, que la deuda, como *f fuente* de recursos, tiene una alta participación en el financiamiento de los activos y, dentro de esta deuda, los depósitos juegan un papel preponderante.

Asumiendo la validez de la teoría del portafolio de la firma u optimización restringida mencionada en Tenjo y García (1998) para los establecimientos de crédito, surge la pregunta de qué factores o variables determinan su estructura de capital.

La literatura sugiere que el problema de la estructura óptima de capital desde el punto de vista de los propietarios se reduce a decidir la proporción óptima de capital-bancario/activos, siguiendo un comportamiento maximizador de la utilidad, en el cual se tienen en cuenta los beneficios y los costos de tener cierta estructura de capital, así como el costo o tasa de interés de fuentes alternas de financiamiento y las características mismas del sector bancario (Santomero y Watson, 1977). De esta forma, las teorías anteriormente descritas que consideran una estructura óptima de capital, ayudarían a explicar los determinantes del capital bancario óptimo.

Generalmente, en torno al capital bancario (ver Peltzman, 1970; Santomero y Babbel, 1997; Johnson y Roberts, 1988; Black, 1981) se afirma que, más que una forma de financiamiento, sirve como incentivo para atraer una mayor afluencia de depósitos, ya que le brinda mayor seguridad a los depositantes ante eventuales pérdidas o reducciones en el valor de los activos en manos del establecimiento de



crédito. Además, al aumentar la participación de los propietarios, también aumenta su interés por gestionar las actividades lo más apropiadamente posible. Dada esta concepción de capital bancario, se podría pensar en una estructura de capital “adecuada” que limite los riesgos de los pánicos o corridas financieras ante variaciones negativas inesperadas del valor de los activos bancarios. Sin embargo, aunque esta estructura de capital podría resultar ser la más adecuada para los depositantes, pues les brindaría una mayor garantía y protección, no necesariamente lo sería para los propietarios o, inclusive, para la sociedad. Según Santomero y Watson (1977), un incremento del ratio de capitalización en el sector bancario desviaría recursos del mercado de préstamos e inversiones, disminuyendo las existencias de capital físico en la sociedad, y por qué no de capital humano capacitado, afectando negativamente la productividad y el crecimiento de la economía en el largo plazo.

De acuerdo a Casilda y otros, (1997), el capital bancario cumple las siguientes funciones: i) contribuye al mantenimiento de calificaciones crediticias altas, ii) amplía la disponibilidad de líneas de riesgo en la medida que mejora las capacidades operativas y de intermediación, iii) disminuye los costos de seguro de los depósitos, y iv) mejora la posición estratégica del banco, dándole mayor flexibilidad para llevar a cabo proyectos a largo plazo. Además, una mayor capitalización se vería reflejada en un mejor “rating” o calificación financiera y se traduciría en condiciones más favorables de emisión, financiación, intermediación y liquidez. Estas funciones del capital bancario pueden ser vistas como aspectos positivos que se traducirían en beneficios para la institución financiera en la medida en que se amplíe el uso de capital como fuente de financiamiento de los activos bancarios.

Marcus (1983) afirma que las ventajas de un mayor financiamiento mediante depósitos o, similarmente, de una razón de capital baja, se contrarrestan en dos formas: Primero, se incrementa el riesgo de quiebra, en cuyo caso aparecerían los llamados costos directos e indirectos de bancarrota como la pérdida de la licencia de operación y otros costos legales y administrativos, y los relacionados con la pérdida de oportunidades en materia de financiación, inversión y productividad. Segundo, aumentan las presiones e interferencias regulatorias, los costos de auditoría y, en casos extremos, se podría perder el respaldo de los depósitos que brinda la entidad aseguradora.

También se sabe que el sistema tributario proporciona ventajas al financiamiento mediante deuda. En el caso particular de los establecimientos de crédito, la presencia de una estructura plana de primas de seguro cobradas a los depósitos por el ente regulador (o sea que no tenga en cuenta el riesgo causado por una estructura financiera más o menos apalancada), igualmente incentivaría el mayor uso de deuda. De esta forma, tanto el sistema impositivo como la regulación adquieren relevancia en la optimización de la estructura de capital.

En cuanto al costo del capital bancario como recurso de financiamiento, varios autores concuerdan en que es muy elevado en relación con las demás fuentes de fondos (ver, por ejemplo, Miller, 1995; Santomero y Watson, 1997), principalmente porque es el accionista o capitalista el que está asumiendo unos niveles de riesgo significativamente superiores, siendo éste, tal vez, el factor que desincentiva en mayor grado el uso de capital bancario. Diamond y Rajan (2000), afirman, además, que el capital es un recurso costoso tanto para la institución financiera como para la sociedad dada la presencia de información asimétrica y la reducción en la creación de liquidez y del flujo de crédito.

En relación al riesgo de liquidez que enfrentan los intermediarios financieros, Flannery (1994) sostiene que es una respuesta óptima al problema de financiamiento del portafolio de activos. El argumento del autor descansa, básicamente, en el hecho de que, ante la imposibilidad de los acreedores bancarios de llevar a cabo contratos que prohíban ciertas prácticas que aumenten la exposición del riesgo de los activos, la deuda de corto plazo es un mecanismo contractual que permite reflejar rápidamente cambios en el riesgo bancario a través de alteraciones en los costos y disponibilidad de los recursos de financiamiento y limita la posibilidad de que los propietarios expropien capital de los acreedores.

Flannery sugiere, además, que el uso de la deuda mejora la eficiencia de la gestión bancaria por varias razones. Primero, limita la discrecionalidad de los directivos, lo cual es importante en el sector bancario dado el gran flujo de efectivo y las numerosas oportunidades de inversión que se presentan continuamente. Segundo, dado que los directivos deben tener los incentivos suficientes para gestionar y monitorear las actividades bancarias, una proporción pequeña de capital bancario abriría la posibilidad de que la dirección adquiriera una participación mayor dentro de la institución y así, alinear sus intereses con los de los propietarios (argumento que se basa en las teorías de control y costos de agencia).

Y tercero, se dice que la deuda es el mejor mecanismo para obtener recursos de inversionistas externos cuando ellos no pueden observar los flujos actuales de la firma ni la rentabilidad de sus activos (dada la presencia de información asimétrica). Sin embargo, una estructura de pasivos predominantemente de corto plazo genera un aumento de los costos en la administración de los recursos y, principalmente, un incremento de los costos potenciales a razón de posibles pánicos bancarios o retirada masiva de depósitos. Por este motivo, un intermediario financiero que quiera maximizar su valor tratará de encontrar un balance entre los costos y beneficios de cada mecanismo de financiación.

### 3. Modelo de optimización

Según la teoría de optimización restringida mencionada en Tenjo y García (1998), la estructura de capital de las firmas se deriva de un proceso de optimización que maximiza los beneficios esperados, ajustados por la probabilidad de quiebra. Teniendo en cuenta ésta y algunas otras teorías de las ya referenciadas, se plantea un modelo de optimización con el cual se maximiza una función que representa el valor esperado de una entidad financiera, con respecto a la razón de capital o patrimonio sobre activos (RC), incorporando un criterio nuevo que tiene en cuenta el efecto de la información asimétrica, los costos de agencia y el control de la firma (función  $\gamma$ ) y proponiendo un concepto diferente al empleado en Barros y Blanco (2000) para estimar la probabilidad de solvencia.

No se pretende que este modelo sea utilizado para calcular el valor de una entidad financiera, sino para analizar el efecto que puede tener la estructura de capital sobre el valor de la firma y observar la relación entre diferentes variables (o parámetros, en este caso) y el óptimo de la razón de capital.

La especificación del modelo de optimización es la siguiente:

$$\underset{0 \leq RC \leq 1}{Max} E(V) = \left[ \frac{E(FC)}{W} \gamma + L \right] P + G(1-P) \quad (1)$$

donde,

$\frac{E(FC)}{W}$ : es el valor presente de los flujos de caja (FC) esperados provenientes de la operación.

$\gamma$ : es una prima sobre el valor operacional de la entidad financiera que compensa los beneficios y los costos de tener una estructura más o menos apalancada.

$L$ : es una prima que se paga por obtener los servicios de liquidez ofrecidos por el establecimiento de crédito.

$G$ : es el valor de los depósitos respaldados por la entidad aseguradora.

$P$ : es la probabilidad de que un establecimiento de crédito sea solvente.

A continuación se explica detalladamente cada una de las variables que componen la ecuación 1:

1.  $\frac{E(FC)}{W}$  es el valor presente de los flujos de caja (FC) esperados provenientes de la operación que se estabilizan en un periodo que tiende a infinito, descontados por el costo promedio de capital WACC -  $W$ - (*Weighted Average Cost of Capital*). Se tiene que:

$$E(FC) = [E(Ra)A - \delta(1-RC)A](1-T), \quad Ra \sim N(\overline{Ra}, \sigma_{Ra}^2) \quad (2)$$

donde,

$Ra$  : Es la tasa de retorno operativa sobre activos (excluyendo la tasa que se paga sobre los depósitos), la cual sigue una distribución normal con media  $\overline{Ra}$  y varianza  $\sigma_{Ra}^2$ .

$A$  : Son los activos totales

$\delta$  : Es la prima que se paga por asegurar los depósitos.  $(1-RC)*A$  son los depósitos totales<sup>3</sup>.

$T$  : Es la tasa de impuestos sobre la renta

Además,

$$W = Rd(1-T)(1-RC) + Rp(RC) = Rdt + RC(Rp - Rdt) \quad (3)$$

<sup>3</sup> Se asume que los depósitos representan la totalidad de los pasivos.

donde,

$R_d$  : Es la tasa de interés que se paga por los depósitos y  $R_d t$  es la tasa ajustada por impuestos.

$R_p$  : Es el costo del capital propio. A su vez, esta tasa se puede calcular por medio del modelo CAPM,  $R_p = R_f + [E(R_m) - R_f] \beta$ , siendo  $R_f$  el rendimiento de los activos libres de riesgo,  $R_m$  la tasa del mercado o del portafolio más diversificado y  $\beta$  es un coeficiente que mide la volatilidad de la rentabilidad del activo o de la firma con relación a la volatilidad del mercado.

2.  $\gamma$  es una función que se propone en este trabajo y representa una prima sobre el valor operacional de la entidad financiera que compensa los beneficios y los costos de tener una estructura más o menos apalancada. Esta prima considera la presencia de información asimétrica en la financiación de los activos mediante deuda o capital propio, los costos de agencia y el control de la firma. Por un lado, el efecto negativo de la “selección adversa” en la emisión de nuevas acciones sobre el valor de mercado de la firma, hace que el capital sea sumamente costoso (Diamond y Rajan, 2000; Greenwald y Stiglitz, 1993). Además, la utilización de deuda puede disminuir los costos de agencia entre directivas y propietarios al aumentar el poder de decisión de los primeros con relación a los segundos.

Por otro lado, un mayor apalancamiento puede crear nuevos costos de agencia entre propietarios y prestamistas, dado que una estructura financiera más apalancada puede disminuir el grado de aversión al riesgo de los administradores y accionistas e incentivarlos a optar por inversiones más riesgosas. También genera mayores presiones e interferencias regulatorias, costos de auditoría y, en casos extremos, se podría perder el respaldo que brinda la entidad aseguradora a los depósitos (Marcus, 1983). Mientras que los aumentos en la razón capital bancario-activos pueden contribuir al mantenimiento de calificaciones crediticias altas, mejorar las capacidades operativas y de intermediación, disminuir los costos de seguro de los depósitos y mejorar la posición estratégica del banco, dándole mayor flexibilidad para llevar a cabo proyectos a largo plazo (Casilda y otros, 1997).

Dada esta compensación de costos y beneficios provenientes de la información asimétrica, el control de la firma y los costos de agencia,  $\gamma$  es función de la razón de capital (RC) y alcanza un máximo en un nivel RC determinado ( $\gamma \geq 0$ ).

3.  $L$  es una función propuesta por Barrios y Blanco (2000) y representa el valor presente de lo que están dispuestos a renunciar los depositantes en materia de rentabilidad por acceder a los servicios de liquidez que ofrecen los establecimientos de crédito. Esta prima constituye un valor agregado para los intermediarios financieros y está determinada por la siguiente función:

$$L = \frac{(R_f - R_d)(1 - RC)A}{R_f} \quad (4)$$

De donde se espera que  $R_f$  sea mayor que  $R_d$ .

4.  $G$  indica el valor de los depósitos respaldados por la entidad aseguradora (Fogafin, en el caso colombiano) y por los cuales deberá responder en caso de insolvencia o quiebra de la entidad financiera:

$$G = \rho(1 - RC)A \quad (5)$$

donde,

$\rho$ : es la proporción de depósitos asegurados por la cuál responderá la entidad aseguradora en caso de quiebra. Este parámetro puede variar entre 0 y 1.

5.  $P$  es la probabilidad de que un establecimiento de crédito sea solvente. En este trabajo se propone como criterio de solvencia  $D < A_c + R_a * A$ , donde  $D$  son los depósitos,  $A_c$  los activos considerados como productivos o de calidad aceptable<sup>4</sup> y  $R_a * A$  son los ingresos sobre activos. Haciendo algunas transformaciones, la desigualdad anterior se puede expresar de la siguiente forma:

$$(1 - RC) * A < \theta * A + R_a * A \quad (6)$$

$$\Rightarrow 1 - \theta - RC < R_a$$

Donde  $\theta \in [0, 1]$  es la proporción de los activos productivos o de calidad aceptable. Por lo tanto,  $P$  se define como la probabilidad de que  $\alpha < R_a$ , con  $\alpha = \alpha(RC) = 1 - \theta - RC$ , y la cual se puede expresar como:

$$P = \int_{\alpha}^{\infty} f(R_a) dR_a = 1 - F(\alpha) \quad (7)$$

<sup>4</sup> Se toma a la cartera vencida como referencia de los activos improductivos o de mala calidad.

Donde  $f$  es la función de distribución y  $F$  la función de probabilidad acumulada del rendimiento sobre activos ( $R_a$ ).

En definitiva, la ecuación (1) representa el valor esperado de una entidad financiera ajustado por la probabilidad de solvencia. El primer término del lado derecho de la ecuación se refiere al valor de la entidad cuando es solvente, mientras que el segundo término refleja su valor cuando es insolvente, o sea, el monto de los depósitos que garantiza la entidad aseguradora.

Dadas estas condiciones, una entidad financiera deberá escoger la razón de capital (RC) que maximice su valor esperado. Para esto se deberán verificar las condiciones de primer y segundo orden para la existencia de un máximo, con  $RC \in [0, 1]$ .

Aunque el valor operacional esperado de la firma,  $\frac{E(FC)}{W}$ , la prima de liquidez  $L$  y el valor de los depósitos asegurados  $G$  decrecen ante aumentos en RC, sugiriendo que el óptimo de la estructura de capital debe ser lo más apalancada posible, hay otros efectos que ejercen una presión contraria y contrarrestan los anteriores en mayor o menor grado.

Por un lado, la función  $\gamma$  puede hacer que, en el óptimo, la razón de capital sea diferente de cero, en la medida en que los beneficios marginales de la razón de capital contemplados en  $\gamma$  se igualen a los costos marginales en algún punto distinto de los que componen el rango de la función, esto es, que no esté sobre el eje de vertical. Por otro lado, la función  $P$ , que representa la probabilidad de solvencia de la entidad financiera, guarda, claramente, una relación positiva con la razón de capital (RC):

$$\frac{\partial P}{\partial RC} = \frac{\partial}{\partial RC} \int_{\alpha(RC)}^{\infty} f(R_a) dR_a = -f(\alpha) \frac{\partial \alpha}{\partial RC} = f(\alpha) > 0 \quad (8)$$

Paralelamente, la probabilidad de insolvencia (1-P) variará negativamente cuando aumente RC, disminuyendo, así, el valor de la entidad cuando sea insolvente.

### **3.1 Ejercicio de simulación**

La optimización de la función planteada en la ecuación 1 se llevó a cabo mediante un procedimiento numérico. Se utilizaron parámetros característicos de

los establecimientos de crédito colombianos, los cuales se muestran en la tabla 1, y se recurrió a un polinomio de cuarto grado para representar la función  $\gamma$ , alcanzando un valor máximo de 1.1 cuando RC es igual a 0.296 y un mínimo de 0.7 en RC igual a cero.<sup>5</sup> De esta forma, se logra garantizar la existencia de un óptimo que cumple las condiciones de máxima de primer y segundo orden.<sup>6</sup>

**Tabla 1**

Parámetro	Descripción	Valor
T	Tasa impositiva	0.35
E (Ra)	Tasa de retorno esperada sobre activos	0.16
Sigma (Ra)	Desviación estándar de Ra	0.2
Rd	Tasa que se paga por los depósitos	0.09
Rf	Tasa libre de riesgo	0.13
E (Rm)	Esperado de la tasa de mercado	0.25
$\beta$	Beta: Coeficiente de riesgo en el modelo CAPM	0.7
Theta ( $\theta$ )	Proporción de los activos considerados productivos o de calidad aceptable	0.95
$\delta$	Delta: Prima de seguro que se paga sobre los depósitos	0.005
( $\rho$ )	Proporción de depósitos que cubre la entidad aseguradora	0.5

Con estos parámetros se obtiene la función a maximizar  $E(V)$  (ecuación 1) con respecto a la razón de capital (RC). Adicionalmente, se procedió a realizar un análisis de sensibilidad para examinar el efecto sobre el óptimo de la estructura de capital (RC\*) cuando los parámetros de la tabla 1 varían. Los resultados de éste análisis se muestran en la tabla 2 y en la gráfica 1:

<sup>5</sup> Aunque no se pretende que los valores que toma  $g$  en este ejercicio de simulación sean representativos de los establecimientos de crédito colombiano (ya que no hay información observable para estimar los posibles efectos que encierra esta función –información asimétrica, costos de agencia, control de la firma, etc. – sobre la estructura de capital óptima), sí se espera que sea una función cóncava en  $RC \in [0, 1]$  y, al asignarle una forma funcional de este tipo, se busca que refleje los posibles efectos de estas teorías sobre el óptimo de la razón de capital.

<sup>6</sup> El procedimiento consistió en definir las condiciones de primer y segundo orden (primera y segunda derivada de  $E(V)$  con respecto a RC) y mediante un método numérico (en este caso el proporcionado



**Tabla 2**

Parámetro	Efecto sobre RC óptimo	Sigma (RC)/ Sigma (Parámetro) <sup>7</sup>
T	Negativo	0.2115
E(Ra)	Positivo – Negativo	0.2533
Sigma(Ra)	Positivo	0.4400
Rd	Positivo	1.5606
Rf	Negativo	0.2130
E(Rm)	Negativo	0.4562
$\beta$	Negativo	0.0692
Theta ( $\theta$ )	Negativo	0.7374
$\delta$	Positivo	0.3200
( $\rho$ )	Negativo	0.0498

Los parámetros de las tablas 1 y 2 se pueden clasificar en tres grupos de variables:

i) Las variables que representan el marco regulatorio sobre el aseguramiento de los depósitos. Por un lado, en la medida en que aumente la prima de aseguramiento ( $\delta$ ), es de esperarse que se vuelva más atractiva la financiación con capital propio. Por otro lado, cuando la proporción de los depósitos ( $\rho$ ) que cubre la entidad aseguradora aumenta, RC\* disminuye. Esto se debe a que el seguro de depósitos traslada parte del riesgo de insolvencia a la entidad aseguradora, por lo que la responsabilidad de los propietarios disminuye. De hecho, el efecto del aseguramiento de los depósitos ha sido criticado por varios teóricos, dado a que esta política no disminuye el riesgo de insolvencia, solamente lo traslada, especialmente cuando la prima que se paga por el seguro no está en función del riesgo asumido por la entidad o de la calidad de su cartera (ver Diamond y Dybvig, 1986; Kim y Santomero, 1988; y Buser, Chen y Kane, 1981).

---

por la herramienta Solver en Excel) encontrar RC\* que cumpliera las condiciones de máxima, esto es que la primera derivada fuera igual a cero y la segunda menor que cero.

<sup>7</sup> Se refiere a la razón entre las desviaciones estándar de RC y los valores que se le dieron a la variables en cuestión en el ejercicio de simulación.

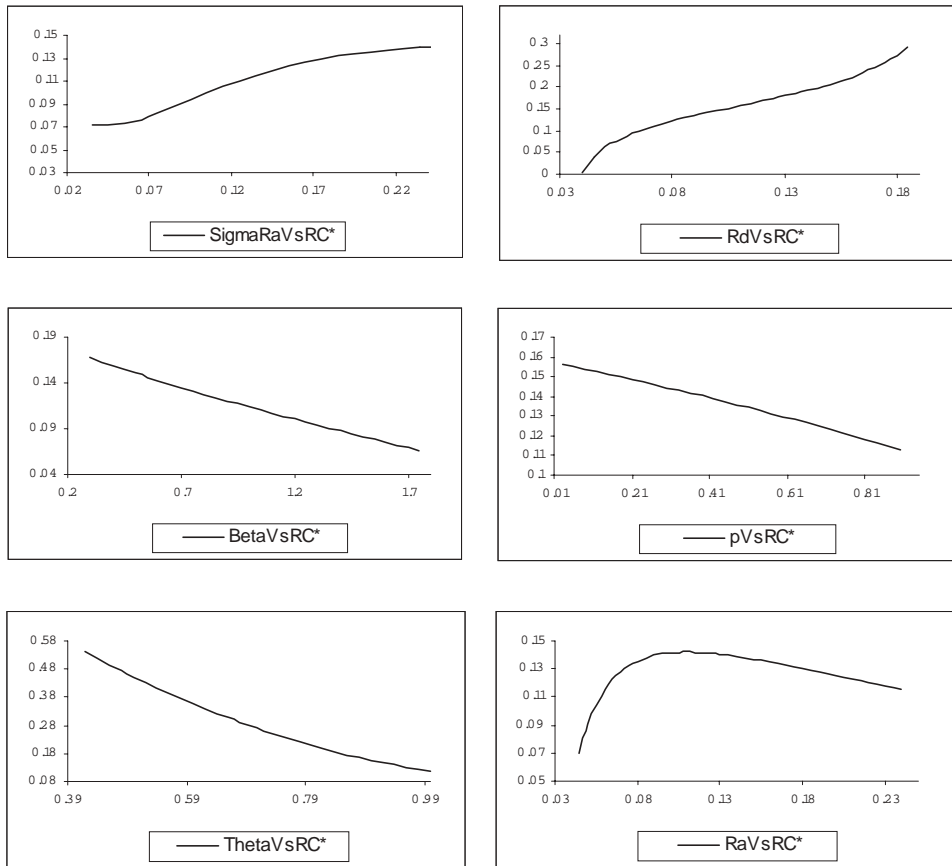
ii) Un segundo grupo de variables representa la relación costo-beneficio. Dentro de este grupo están: 1) La tasa esperada de retorno operativo sobre activos ( $E(R_a)$ ), con dos repercusiones sobre la razón de capital: uno positivo reflejando que cuando aumenta la rentabilidad, el negocio se vuelve más atractivo para los propietarios y posibles inversionistas, atrayendo, así, mayor capital ( $RC^*$  aumenta); y otro negativo, por el efecto que tiene el aumento de la rentabilidad sobre la probabilidad de solvencia ( $RC^*$  disminuye). 2) La tasa esperada de mercado ( $E(R_m)$ ), la tasa libre de riesgo ( $R_f$ ) y el coeficiente Beta tienen efectos negativos sobre la razón de capital, dado que un aumento en una de las tres variables hace que el costo del capital propio  $-R_p-$  se incremente, haciendo más atractiva la financiación con deuda o depósitos ( $RC^*$  debe disminuir). El caso contrario se da cuando la tasa que se paga por los depósitos ( $R_d$ ) aumenta ( $RC^*$  aumenta). 3) Por último, la tasa impositiva a la renta ( $T$ ), tiene un efecto negativo sobre  $RC$ , pues en la medida en que esta tasa aumenta, los depósitos y la deuda en general se hacen más atractivos en comparación con el capital propio.

iii) Las variables que indican el nivel de riesgo de la entidad financiera y con las cuales se puede hacer un estimativo de la probabilidad de solvencia. Como primera medida está el parámetro Theta ( $\theta$ ) que determina la proporción de activos productivos o de buena calidad y guarda una relación negativa con la razón de capital, debido a que al aumentar la calidad de los activos, la probabilidad de solvencia también aumenta, por lo que, en el óptimo, los requerimientos de capital como garantía de la solvencia de la entidad son menores.

Un caso similar se presenta con la tasa esperada de retorno ( $E(R_a)$ ), pues, como ya se mencionó, al aumentar esta tasa, la probabilidad de solvencia se hace mayor. En el ejercicio de simulación se observó que cuando la tasa es cercana a cero, el óptimo de la razón de capital es cero (el negocio no es atractivo como para atraer capital), y a partir de cierto nivel, empieza a aumentar hasta alcanzar un máximo (el efecto positivo sobre  $RC^*$   $-$  aumento de la rentabilidad  $-$  domina al negativo  $-$  aumento de la probabilidad de solvencia  $-$ ), para luego decrecer (el efecto negativo domina al positivo) (ver gráfica 1).

Y por último, pero no menos importante, la desviación estándar de la tasa de retorno  $-$  Sigma ( $R_a$ )  $-$  que constituye una relación positiva con los requerimientos de capital, pues si la variabilidad de la tasa de retorno aumenta, la probabilidad de solvencia disminuye, volviéndose más riesgosa la situación de la entidad financiera e implicando que se necesite más capital propio para garantizar la estabilidad de la entidad.

**Gráfica 1**



Aunque en el modelo no se incluyó una tasa mínima de capital sobre activos impuesta por el agente regulador, su efecto sobre el óptimo de la razón de capital no es difícil de observar. Asumiendo que se cobra una tasa como multa sobre el patrimonio requerido para alcanzar el mínimo exigido, en el caso en que se opere por debajo de la razón mínima de capital, se pueden presentar dos casos:

- Que el óptimo de la razón de capital sin tener en cuenta esta medida regulatoria sea mayor que la tasa mínima de capital. En ese caso, el problema de optimización no se vería afectado por la medida.

- Que el óptimo no regulado sea menor que la tasa mínima exigida. Entonces habría un cambio en la razón de capital con la que se alcanza el máximo de la función del valor esperado de la entidad financiera (ecuación 1), ya que entra en juego la razón mínima exigida y el costo o multa de operar por debajo de ella. Ahora, ese nuevo máximo se alcanzaría en la razón de capital exigida siempre y cuando su costo de oportunidad sea menor que el costo de operar con alguna otra razón que se encuentre por debajo de la exigencia mínima.

#### **4. Modelo de datos de panel dinámico**

En esta sección se plantea un modelo de regresión de datos de panel para ilustrar el efecto de las variables que se consideran importantes en la determinación de la estructura óptima de capital de los establecimientos de crédito en el contexto colombiano. Para llevar a cabo este ejercicio empírico, se utilizó información de la base de datos de los establecimientos de crédito que reportan sus estados financieros a la Superintendencia Bancaria, deflactada con el índice de precios al consumidor (IPC – base 1998). Se seleccionaron 38 establecimientos de crédito, dentro de los cuales se incluyen 22 bancos, 13 compañías de financiamiento comercial y 3 corporaciones financieras, teniendo en cuenta que cada establecimiento contara con información anual para el periodo 1992-2003 (estados financieros reportados en el último trimestre del año).

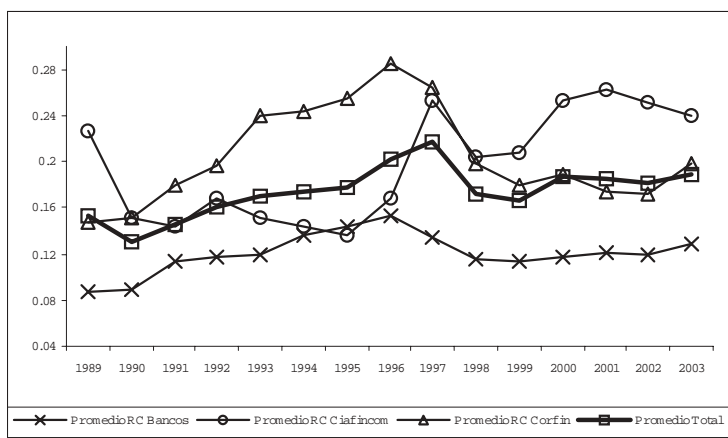
##### ***4.1. Evolución de la razón de capital***

En la gráfica 2 se muestra la evolución de la razón de capital promedio de los establecimientos de crédito en Colombia,<sup>8</sup> la cual indica que los bancos son los que han mantenido una relación de capital más baja a lo largo de todo el periodo (entre 8 y 14%, con un promedio total de 12%), mientras que las corporaciones financieras y las compañías de financiamiento comercial alcanzan los niveles más altos de este indicador (entre 13 y 28% con un promedio total aproximado de 20%). En general, se observa una leve tendencia positiva aunque entre 1997 y 1999 se presentó una caída generalizada, correspondiente a la crisis financiera ocurrida en el país.

---

<sup>8</sup> Este promedio se calculó en cada uno de los años con la información de todos los establecimientos de crédito que reportaron sus estados financieros a la Superintendencia Bancaria.

**Gráfica 2**



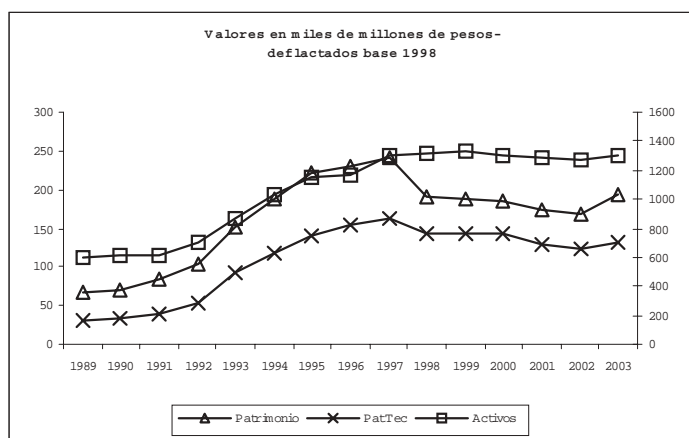
Fuente: Superintendencia Bancaria. Cálculos propios.

Este comportamiento de la razón de capital a lo largo de la década se debe, principalmente, al aumento más acelerado del patrimonio en relación a los activos totales, mientras que la caída del indicador en el 98 y 99 se explica por la disminución del patrimonio (fenómeno de descapitalización) frente a un estancamiento de los activos (ver gráfica 3 y nota 8). Es de resaltar que, así como los activos crecieron de forma acelerada durante la primera mitad de la década, se observa una fuerte capitalización del sector durante ese periodo, no sólo en el aumento del patrimonio total, sino también en las cuentas que conforman el patrimonio técnico.<sup>9</sup> Aunque se podría pensar que la capitalización del sector durante este periodo de expansión de activos y cartera fue la apropiada, se afirma que hubo un creciente deterioro en el balance de los establecimientos de crédito debido al aumento del riesgo de la cartera adquirida, como consecuencia de la liberalización

<sup>9</sup> Según el marco regulatorio de Basilea, el patrimonio técnico, utilizado para calcular la relación de solvencia, es una mejor medida del capital bancario que el patrimonio total. Aunque, por disponibilidad de información, el cálculo de la serie de patrimonio técnico mostrada en la gráfica 3 no incluye todas las cuentas necesarias para calcular éste indicador tal como se estipula en el decreto 1720 de 2001, si se tienen en cuenta varias de ellas. Estas son: capital suscrito y pagado, reserva legal, revalorización del patrimonio, resultados del ejercicio (actual y anteriores) y dividendos decretados en acciones.

del sector y de las políticas laxas en materia de control de activos en gran parte de la década del 90. Esto se tradujo finalmente en un fuerte aumento de la cartera vencida y de los activos improductivos, lo cual indudablemente debió haber afectado negativamente la relación de solvencia (patrimonio técnico sobre activos ajustados por el nivel de riesgo).<sup>10</sup>

**Gráfica 3**



Fuente: Superintendencia Bancaria. Cálculos propios.

## 4.2. Variables y especificación del modelo

### Especificación del modelo

De acuerdo al modelo de ajustes parciales presentado en Barrios y Blanco (2000), Marcus (1983) y Peltzman (1970), la razón de capital (RC) no se ajusta inmediatamente a los niveles deseados, por lo que es apropiado tener en cuenta el efecto retardado de esta variable. Así, se asume, en primera instancia, que la razón de capital deseada u óptima ( $RC^*$ ) depende linealmente de un grupo de variables y de un término de perturbación estocástico. Por lo tanto:

<sup>10</sup> Para una explicación más detallada de la crisis financiera colombiana de finales de los años 90, ver Serrano (2001) y Arias (2000).

$$RC^* = X\beta + u \quad (9)$$

donde  $\beta$  es un vector columna de coeficientes,  $X$  es un vector fila de variables explicativas y  $u$  es un término de perturbación estocástico con media cero y varianza  $\sigma_u^2$ .

En segundo lugar, se asume que el cambio actual de la razón de capital depende en alguna proporción de la diferencia entre la deseada y la observada en el periodo anterior. Esto es:

$$RC_t - RC_{t-1} = \phi(RC^* - RC_{t-1}) \quad 0 < \phi < 1 \quad (10)$$

Donde  $\phi$  es la velocidad de ajuste hacia la razón de capital deseada. Reemplazando  $RC^*$  de la ecuación (9) en (10), se tiene que:

$$RC_t = (1 - \phi)RC_{t-1} + \phi X_t \beta + \phi u_t \quad (11)$$

Y generalizando el modelo para el establecimiento de crédito  $i$  en el periodo  $t$  (con  $i = 1, 2, \dots, N$ ; y  $t = 1, 2, \dots, T$ ), se tiene:

$$RC_{it} = \alpha + \mu_i + \lambda_t + (1 - \phi)RC_{it-1} + \phi X_{it} \beta + \phi u_{it} \quad (12)$$

De acuerdo a la ecuación (12), la razón de capital (RC) de un establecimiento de crédito depende del vector de variables explicativas  $X$  y de la razón de capital rezagada un periodo. El parámetro  $\mu_i$  hace referencia al efecto individual sobre la variable dependiente y  $\lambda_t$  representa el efecto temporal.<sup>11</sup>

### ***Variable dependiente***

La variable dependiente (que se utiliza como referencia de la estructura de capital) es la razón de capital (RC), calculada como el ratio entre el patrimonio y la totalidad de los activos. Esta razón mide el grado de apalancamiento financiero de los establecimientos de crédito o la proporción de los activos financiados mediante capital propio.

---

<sup>11</sup> Tanto el efecto individual como el temporal son variables dummy. El primero representa los efectos no observables de cada individuo  $i$  sobre la variable dependiente, lo cuales son constantes en el tiempo, mientras que el segundo encierra los posibles efectos no observables sobre todos los individuos pero que varían en el tiempo.

### ***Variables explicativas***

Utilizando la misma clasificación empleada en la sección 3, se tienen los siguientes grupos de variables explicativas<sup>12</sup>:

i) Regulación:

Para intentar medir el efecto de la regulación sobre la estructura de capital de los establecimientos de crédito, se utilizaron dos variables proxy. La primera (REG6) hace referencia al seguro sobre depósitos y en el modelo se mide con la razón entre el gasto de seguro sobre depósitos y la totalidad de los activos. Su efecto dependerá del costo o magnitud de la prima de aseguramiento y de la proporción de depósitos que cubre la entidad aseguradora.

De acuerdo a los resultados del análisis de simulación, el costo de la prima tendrá un efecto positivo sobre la razón de capital y la proporción de depósitos asegurados ejercerá un efecto negativo. En consecuencia el efecto total de la política de aseguramiento es incierto.

La segunda variable (REG2) intenta medir el efecto de la razón de solvencia mínima impuesta bajo el marco regulatorio. Por razones de insuficiencia de información para calcular esta razón de solvencia tal como se estipula en el decreto 1720 de 2001, se utiliza como proxy el promedio anual de la razón de capital para los tres tipos de establecimientos de crédito (Bancos, Corporaciones Financieras y Compañías de Financiamiento Comercial), asumiendo que los efectos de la regulación sobre exigencias en el capital bancario deben reflejarse en la tendencia conjunta o promedio de los establecimientos de crédito, por lo que se espera que su relación con la razón de capital sea positiva.

Según la evolución del costo de la prima anual que deben pagar los establecimientos de crédito en Colombia por el seguro de depósitos, en gran parte de la década del 90 la prima de seguro se mantuvo constante, aunque en 1998 ese costo se duplicó pasando del 0.15% al 0.3% sobre el monto de los pasivos sujetos a ser asegurados. Este cambio se debió, seguramente, al aumento del riesgo de insolvencia e iliquidez evidenciado en la crisis financiera de finales de la década.

---

<sup>12</sup> Algunas de estas variables han sido utilizadas en estudios sobre la estructura y regulación del capital bancario. Ver Barrios y Blanco (2000), Marcus (1983), Peltzman(1970), Wall y Peterson (1987).



Sin embargo, el monto asegurado permaneció constante hasta 2001, así la prima haya aumentado años atrás.

Dado la evolución de la política de aseguramiento de los depósitos en este periodo, podría esperarse que su efecto total sobre la razón de capital de los establecimientos de crédito fuera positivo, ya que no hubo una compensación notable del monto máximo asegurado ante el aumento del costo de la prima de seguro.

En relación a los requerimientos mínimos de capital basados en la razón de solvencia y a las sanciones por el incumplimiento de esta relación mínima, se observa que la regulación ha sido relativamente estable. Solamente se encontraron dos precedentes legales: uno en 1994 (decreto 673) que establece como relación de solvencia un nivel mínimo de patrimonio adecuado (técnico) de los establecimientos de crédito equivalente al 9% del total de los activos ponderados por nivel de riesgo y del 10% a partir de 1996; y otro por el cual, bajo el decreto 1720 de 2001, la relación de solvencia vuelve a ser del 9%. La multa por incumplimiento desde 1994 ha equivalido al 3.5% del defecto patrimonial presentado por cada mes del periodo de control, sin exceder del 1.5% del patrimonio requerido para su cumplimiento.

#### ii) Riesgo:

Para estimar el efecto de la calidad de los activos, se emplean como proxy las inversiones en bonos del gobierno sobre activos (BGOB) y las provisiones sobre la cartera total (PC). De la primera variable se esperaría una relación inversa entre la inversión de bonos del gobierno y el riesgo de portafolio, aunque, tal como lo menciona Marcus (1983), estos activos pueden aumentar el riesgo de portafolio, pues no es muy claro que los títulos gubernamentales de largo plazo sean menos riesgosos que los préstamos, ya que los últimos dependen del ciclo económico mientras que los primeros dependen de la volatilidad de las tasas de interés. La segunda variable, la razón de provisiones sobre la cartera total, también sirve como una medida del riesgo del portafolio de activos, dado que entre mayor sea el riesgo de la cartera, mayor será su aprovisionamiento.

Dado que ante un mayor riesgo de los activos se necesita un mayor respaldo de capital bancario, se espera que el efecto de los bonos del gobierno sobre la razón de capital sea negativo y el de las provisiones positivo.

En varios de los documentos de referencia en los que desarrollan algún modelo empírico, se utiliza como proxy del tamaño del establecimiento de crédito la totalidad de los activos o el logaritmo natural de los activos. Sin embargo, en este estudio se decidió utilizar la razón entre la cartera total sobre activos (CR) como una mejor medida de la capacidad de diversificación del riesgo ya que es el principal componente de los activos y sobre ella recae gran parte del riesgo de portafolio. Muy posiblemente, un entidad financiera de gran tamaño tiene un mayor acceso al mercado y, por lo tanto, puede diversificar mejor su cartera y portafolio de inversión. Como consecuencia, se espera que esta variable tenga un efecto negativo sobre la razón de capital.

Otra medida que se utiliza en esta categoría es la varianza de la tasa de retorno sobre activos (SIGMAER2) en los cinco años anteriores, debido a que una mayor variabilidad de la rentabilidad implicaría un mayor riesgo de insolvencia. Es de esperarse, entonces, que su efecto sobre RC sea positivo.

Por último, se incluye la razón pasivos sobre activos (PASACT) para observar la capacidad de ajuste del capital bancario ante aumentos en las fuentes alternativas de financiamiento. Teóricamente, un aumento en los pasivos debería estar respaldado por un aumento en el capital para mantener la misma estructura y respaldo ante el riesgo de insolvencia.

### iii) Costo-Beneficio:

Dentro de esta categoría se incluyen: la razón costos financieros<sup>13</sup> sobre depósitos (CFP3) como medida aproximada de la tasa de interés o costo que se paga por captar depósitos; la tasa de retorno operativa sobre activos calculada como la razón entre la utilidad operativa y los activos totales (ER2); y la tasa impositiva a la renta como referencia del escudo tributario, estimada por la razón entre los impuestos causados y los ingresos totales (PF2). Los efectos esperados de estas variables sobre la razón de capital ya se discutieron en la sección 3, por lo que se pasará a mostrar los resultados de la estimación del modelo planteado.

---

<sup>13</sup> Son los gastos por intereses que se pagan por concepto de depósitos y exigibilidades.

### 4.3. Resultados de la estimación

En la tabla 3 se presentan los resultados de la estimación de la ecuación (12), la cual se llevó a cabo empleando desviaciones ortogonales como transformación para estimar modelos de panel de datos dinámicos<sup>14</sup>, según la metodología sugerida por Arellano y Bond (1991) y Arellano y Bover (1995).

**Tabla3**

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
RC(-1)	0.2688	0.0533	5.040	0.000
REG2	0.4464	0.0700	6.370	0.000
REG6	0.0499	3.3720	0.015	0.988
CR	-0.0768	0.0313	-2.450	0.015
BGOB	-0.1095	0.0275	-3.980	0.000
PC	0.0516	0.0146	3.530	0.000
SIGMAER2	0.6971	0.1865	3.740	0.000
PASACT	-0.4270	0.0831	-5.140	0.000
CFP3	0.0893	0.0313	2.850	0.005
ER2	0.1534	0.0354	4.330	0.000
PF2	-0.2654	0.1398	-1.900	0.059
Constant	0.0380	0.0055	6.920	0.000
T1995	-0.0019	0.0043	-0.440	0.660
T1996	-0.0094	0.0051	-1.860	0.064
T1997	-0.0194	0.0070	-2.780	0.006
T1998	-0.0252	0.0075	-3.340	0.001
T1999	-0.0364	0.0091	-3.980	0.000
T2000	-0.0248	0.0077	-3.200	0.002
T2001	-0.0256	0.0080	-3.210	0.001
T2002	-0.0270	0.0068	-3.990	0.000
T2003	-0.0240	0.0064	-3.760	0.000
Wald (joint):	Chi <sup>2</sup> (11) =	7416	[0.000]	
Wald (dummy):	Chi <sup>2</sup> (47) =	2913	[0.000]	
Wald (time):	Chi <sup>2</sup> (10) =	128.5	[0.000]	
Sargan test:	Chi <sup>2</sup> (494) =	273.8	[1.000]	
AR(1) test:	N(0,1) =	-3.647	[0.000]	
AR(2) test:	N(0,1) =	-0.5949	[0.552]	
R2	0.904017			

<sup>14</sup> Ver Doornik, Arellano y Bond (2002). Para la estimación se utilizó un paquete de panel de datos dinámico (DPD) desarrollado por J. Doornik, M. Arellano y S. Bond. Este paquete se encuentra disponible en <http://www.doornik.com/download.html#oxpack>.

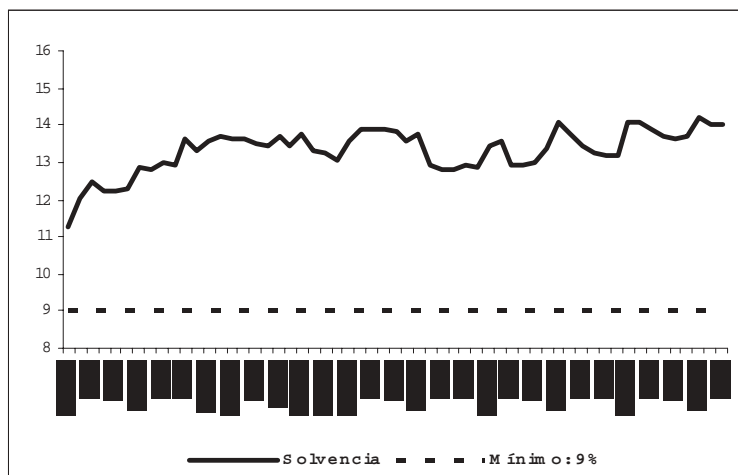
Como era de esperarse, el coeficiente de la variable dependiente rezagada es significativo y menor que 1, condición necesaria para la convergencia hacia la razón de capital deseada. A partir de este coeficiente, se obtiene la velocidad de ajuste  $\phi$  igual a 0.7312.

En cuanto a las variables utilizadas para medir la regulación, se tiene que el efecto de la política de aseguramiento de los depósitos, medida por REG6, es positivo, aunque no significativo, lo cual es apropiado pues el objetivo de la política no es aumentar, ni mucho menos disminuir, la razón de capital, sino proteger a los depositantes. En este sentido, se puede asegurar que, para el periodo analizado, la política de mantener una prima de seguro fija (que no se ajuste de acuerdo al riesgo de portafolio) no ha tenido el efecto negativo que varios teóricos han planteado sobre el posible traslado del riesgo de los propietarios a la entidad aseguradora, pues si esto fuera así, el efecto de REG6 debería haber sido negativo y significativo.

La variable REG2, como proxy de la razón de solvencia mínima, presenta una relación positiva y significativa con la variable dependiente. Este efecto podría indicar alguna presión para hacer aumentar la razón de capital de los establecimientos de crédito, aunque se es consciente de que esta variable no refleja a cabalidad los requerimientos impuestos por la regulación, dado que el promedio que se utiliza como proxy puede estar afectado por otros factores (individuales, macroeconómicos, coyunturales, etc.) distintos a los del marco regulatorio sobre la exigencia mínima de capital. Como se observa en la gráfica 4, la razón de solvencia de los establecimientos de crédito (calculada de acuerdo al decreto 1720 de 2001) ha estado por encima de la razón mínima desde enero de 2000 a septiembre de 2004. Aunque esto se explicaría por la presión regulatoria, es probable que sea óptimo para los establecimientos tener esos niveles de capital en relación a los activos ajustados por nivel de riesgo, sin importar la exigencia mínima, dado que la diferencia entre la razón de solvencia observada y la exigida es relativamente amplia como para pensar que resulta óptimo mantener ese margen en caso de eventuales reducciones de las ganancias y del patrimonio técnico y evitar, así, las sanciones respectivas.

De acuerdo a las variables empleadas para medir el efecto del riesgo sobre la razón de capital, se observa que todas tienen los efectos esperados sobre la variable dependiente y son significativas. El tamaño del banco, medido por la cartera sobre activos (CR), arroja un coeficiente negativo implicando que el posible efecto de

**Gráfica 4**



Fuente: Superintendencia Bancaria

tener mayor acceso al mercado permite diversificar mejor la cartera y reducir el riesgo de portafolio. Lo mismo ocurre con los bonos gubernamentales (BGOB), indicando que este tipo de activos han sido un mecanismo de protección y de reducción del riesgo.

Análogamente, las provisiones sobre cartera (PC) y la varianza de la tasa de retorno sobre activos (SIGMAER2) tienen efectos positivos y significativos sobre la razón de capital, por lo que su aumento, al ser indicadores del nivel de riesgo de los activos y de la volatilidad de la rentabilidad, respectivamente, provoca un incremento en el capital con relación a los activos.

Contrario a lo que se esperaba, la razón entre pasivos y activos arroja un efecto negativo y significativo sobre la razón de capital. Esto parece implicar que, ante un aumento de los activos, la razón a la cual se ajusta el capital bancario es menor que la de los pasivos.

En lo referente a las variables que integran la categoría de costo-beneficio, se tiene que los impuestos sobre ingresos (PF2) tienen el efecto negativo esperado, aunque significativo solo al 10%. Los costos financieros de los depósitos también resultaron ser significativos con el efecto esperado sobre la razón de capital,

indicando que entre más costosos sean los depósitos, más atractiva se vuelve la financiación mediante capital propio. El efecto de la medida de rentabilidad sobre activos (ER2) es positivo y significativo, reflejando que el negocio atrae más capital cuando éste se hace más atractivo.

De acuerdo a los coeficientes asociados a los efectos temporales, se puede decir que, a partir de 1997, han tenido un efecto significativo (al 5%) sobre la razón de capital. Esto seguramente está relacionado con el impacto que tuvo la crisis financiera de finales de la década pasada y las medidas que se aplicaron sobre los establecimientos de crédito para sanear sus balances.

Por último, las pruebas de Wald para medir la significancia conjunta de las variables, así como de las dummies utilizadas en el modelo (efectos temporales e individuales), arrojan como resultado que se debe aceptar la hipótesis nula de significancia conjunta con 1% de nivel de significancia. Así mismo, de acuerdo a los estadísticos de las pruebas AR 1 y AR 2, se rechaza la presencia de correlación serial en el modelo, ya que, según Doornik, Arellano y Bond (2002), si los errores del modelo en niveles no están serialmente correlacionados, debería haber evidencia de correlación serial de primer orden y no existir correlación serial de segundo orden en el modelo estimado en primeras diferencias<sup>15</sup>.

## 5. Conclusiones

En este trabajo se asume que se cumple la hipótesis de la existencia de una estructura óptima de capital y que los establecimientos de crédito tienen acceso a los recursos necesarios para que ésta sea una de sus variables de decisión. Bajo estas condiciones, su estructura de capital, medida por la razón entre capital bancario (patrimonio) y activos, depende de factores inherentes a la operación del negocio bancario.

De acuerdo a las teorías mencionadas en las secciones 1 y 2 y al modelo de optimización planteado en la sección 3, para determinar su razón de capital, un establecimiento de crédito tiene en cuenta variables que reflejan el nivel de riesgo de la entidad, los costos y beneficios asociados a diferentes estructuras de capital

---

<sup>15</sup> De acuerdo al paquete utilizado para la estimación, la prueba de correlación serial se basa en los residuales en primeras diferencias, así los estimadores se obtengan usando desviaciones ortogonales.

y las presiones externas y macroeconómicas, principalmente, las que se derivan de la regulación en torno al capital bancario y al aseguramiento de los depósitos.

Por medio del ejercicio empírico presentado en la sección 4, se concluye que, efectivamente, estos factores son relevantes para determinar la estructura de capital de los establecimientos de crédito en Colombia para el periodo 1992-2003. Así, se observa que cuando el riesgo de crédito y de mercado aumenta, un establecimiento de crédito incrementará su relación capital bancario sobre activos, de modo que tenga mayores recursos propios para responder ante eventuales complicaciones que lo puedan llevar a una situación de insolvencia y para brindarle mayor seguridad a los depositantes, asegurando, de esta forma, un flujo constante de efectivo proveniente de la captación de dinero del público y evitando una retirada masiva de los depósitos.

También queda claro que el aumento de los costos de un recurso determinado desincentivan su uso. Por ejemplo, un incremento del costo de los depósitos hace que estos se vuelvan menos atractivos como fuente de financiamiento y, por lo contrario, incentiva el uso de capital bancario. O un aumento en la tasa impositiva (beneficio implícito del sistema impositivo sobre el uso de la deuda) provoca una reducción del beneficio de utilizar recursos propios.

En cuanto a la rentabilidad operativa del negocio (la cual excluye los costos y beneficios asociados a la estructura de capital), se concluye que en cuanto más rentable sea éste, más capital atraerá de los propietarios y posibles inversionistas (por lo que la razón de capital tiende a aumentar). Sin embargo, tal como se analizó en la sección 3, a partir de cierto nivel es posible que al aumentar la rentabilidad, la razón de capital disminuya, dado el efecto positivo que tienen las ganancias sobre la probabilidad de solvencia del establecimiento de crédito.

Se concluye, además, que la política de aseguramiento de los depósitos no ha afectado significativamente la razón de capital de los establecimientos de crédito en Colombia. Este resultado es conveniente debido a que disipa la probabilidad de que una política con una prima de seguro que no está en función del riesgo de portafolio pueda repercutir negativamente en la responsabilidad que deben adquirir los propietarios ante un aumento del riesgo de sus activos, trasladándolo a la entidad aseguradora (Fogafin, en el caso colombiano).

Por último, es probable que la regulación haya presionado a los establecimientos de crédito a ajustar sus razones de capital hacia unos niveles congruentes con la relación mínima de solvencia exigida en el periodo analizado. Sin embargo, esta hipótesis no se pudo comprobar a cabalidad mediante el ejercicio empírico pues la variable proxy utilizada para medir la presión sobre el capital bancario mínimo no es la más apropiada dado que no refleja a cabalidad todos los requerimientos impuestos por la regulación. En este sentido, queda abierto el camino para construir variables más adecuadas, de modo que se pueda corroborar de una manera más eficiente el efecto de la regulación y de la exigencia de una relación mínima de solvencia para los establecimientos de crédito colombianos.

## Bibliografía

- Arellano, Manuel (2003). *Panel Data Econometrics*. Oxford: Oxford University Press.
- Arellano, M. y Bond, S. (1991). "Some test of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations". En: *Review of Economic Studies*. No. 58. pp. 277-297.
- Arellano, M. y Bover, O. (1995). "Another look at the instrumental variables estimation of error-components models". En: *Journal of Econometrics*. No. 68, pp. 29-51.
- Arias, Andrés (2000). "The Colombian banking crisis: macroeconomic consequences and what to expect". En: *Borradores de Economía*, No. 157. Santafé de Bogotá: Banco de la República.
- Barrios, V. y Blanco, J. (2000). "The effectiveness of bank capital adequacy requirements: a theoretical and empirical approach". Departamento de Análisis Económico, Universidad de Valencia.
- Black, Tyrone. (1981). *Money and banking; contemporary practices and polices*. Plano: Business Publications.
- Buser, S., Chen, A. y Kane, E. (1981). "Federal deposit insurance, regulatory policy, and optimal bank capital". En: *Journal of Finance*. Vol. 34. No. 1. pp. 51-60.
- Casilda, R., Lamothe, P. y Monjas, M. (1997). *La banca y los mercados financieros*. Madrid: Alianza Editorial.
- Diamond, D. y Dybvig, P. (1986). "Banking theory, deposit insurance and bank regulation". En: *Journal of Business*, vol. 59, No. 1, págs. 55-68.
- Diamond, D. y Rajan, R. (2000). "A theory of bank capital". En: *The Journal of Finance*, vol. 55, No. 6, pp. 2431-2465.
- Doornik, J., Arellano, M. y Bond, S. (2002). "Panel data estimation using DPD for Ox". En: <http://www.doornik.com/download.html#oxpack>.



- Flannery, Mark J. (1994). "Debt maturity and deadweight cost of leverage: optimally financing banking firms". En: *The American Economic Review*, vol. 84, No. 1, págs. 320-331.
- Freixas, X y Rochet, J. (1997). *Economía bancaria*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Greenwald, B. y Stiglitz, J. (1993). "Financial markets imperfections and business cycles". En: *Quarterly Journal of Economics*. Febrero.
- \_\_\_\_\_, Stiglitz, J. y Weiss, A. (1984). "Informational imperfections in the capital market and the macroeconomic fluctuations". En: *American Economic Review*. Vol. 74. No. 2. pp. 194-199.
- Johnson, I. y Roberts, W. (1988). *Money and banking: a marketing-oriented approach*. Chicago: The Dryden Press.
- Kim, D. y Santomero, A. (1988). "Risk in banking and capital regulation". En: *Journal of Finance*. Vol. 43. No. 5. pp. 1219-1223.
- Marcus, Alan J. (1983). "The bank capital decision: a time series-cross section analysis". En: *The Journal of Finance*. Vol. XXXVIII, No. 4, pp. 1217-1232.
- Myers, Stewart. (1984). "The capital structure puzzle". En: *The Journal of Finance*. Vol. 39, No. 3, pp. 575-592.
- Modigliani, M. y Miller, M. (1958). "The cost of capital, corporation finance and the theory of investment". En: *The American Economic Review*. Vol. 48. No. 3. pp. 261-297.
- Modigliani, M. y Miller, M. (1963). "Corporate income taxes and the cost of capital: A correction". En: *The American Economic Review*. Vol. 53. No. 3. pp. 433-443.
- Miller, Merton H. (1995). "Do the M&M propositions apply to banks?". En: *Journal of Banking & Finance*, 19, págs. 480-489.
- Peltzman, Sam. (1970). "Capital investment in commercial banking and its relationship to portfolio regulation". En: *Journal of Political Economy*. Vol. 78, No. 1, pp. 1-26.
- Rivera, Jorge A. (2002). "Teoría sobre la estructura de capital". En: *Estudios Gerenciales. Universidad ICESI*, No. 84, págs. 31-59.
- Santomero, A. y Babel, D. (1997). *Financial markets, instruments and institutions*. Chicago: Irwin.
- \_\_\_\_\_, y Watson, R. (1977). "Determining an optimal capital standard for the banking industry". En: *Journal of finance*, Vol. 32, No. 4, 1267-1282.
- Serrano, Ana C. (2002). "Comparación de las dos últimas crisis bancarias en Colombia". En: *Ecós de Economía*. Universidad EAFIT.
- Tenjo, F. y García, G. (1998). "Desarrollo financiero y estructura de capital de las empresas". En: *El ahorro en Colombia*. Departamento Nacional de Planeación, TM editores.