

# Determinantes de la estructura de capital de las empresas colombianas: 1996-2002

---

Fernando Tenjo G.<sup>1</sup>  
Enrique López E.<sup>2</sup>  
Nancy Zamudio G.<sup>3</sup>

## Abstract

*The main objective of this article is to analyze the financing practices of firms in Colombia, with an emphasis in a period marked by the severe economic crisis of the late nineties. The methodology used is characterized by three key elements: i) it focuses on the evolution of capital structure of the Colombian firms throughout the period 1996-2002; ii) in addition, it is framed in the traditional theories of the determinants of capital structure; iii) and finally, it uses an empirical strategy that makes it possible to observe the differences between firms and their evolution over the years.*

## Resumen

*Este estudio profundiza en la forma como las empresas colombianas fueron afectadas y respondieron a la crisis de finales de la década pasada, en términos de su estructura de financiamiento. Para ello, se ha adoptado una metodología que se caracteriza por tres elementos: i) se centra en el análisis de las finanzas de las empresas colombianas entre 1996 y 2002, en términos de la evolución de su estructura de capital; ii) estudia esta evolución a la luz de las teorías sobre los determinantes de dicha estructura y su relevancia para el país; iii) se apoya en una estrategia de análisis empírico que permite identificar diferencias de comportamiento tanto entre empresas como en el tiempo.*

*Keywords: Financial Economics, Corporate Finance and Governance, Financial Policy, Capital and Property Structure.*

*Palabras clave: Economía financiera, finanzas corporativas y gobernabilidad, política financiera, estructura de capital y de propiedad.*

*Clasificación JEL: E61, E65, H11.*

*Primera versión recibida en abril 2 de 2006; versión final aceptada en mayo 10 de 2006.*

*Coyuntura Económica volumen xxxvi, No. 1, primer semestre de 2006, pp. 117-147. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia.*

---

<sup>1</sup> Codirector de la Junta Directiva del Banco de la República

<sup>2</sup> Investigador Principal de la Unidad de Investigaciones del Banco de la República.

<sup>3</sup> Economista de la Subgerencia Monetaria y de Reservas del Banco de la República. Queremos agradecer los comentarios de Hernando Vargas, Leonardo Villar y José Leibovich. Muy especialmente queremos agradecer las sugerencias de Munir Jalil. Agradecemos también para Felipe Mejía quien nos ayudó en la construcción de la base de datos utilizados en este trabajo.

## I. INTRODUCCIÓN

Existe una abundante literatura sobre la crisis de finales de la década pasada en los países emergentes y la importancia que en ella tuvieron los desbalances financieros a nivel macroeconómico y sectorial. Un vacío que persiste en esta literatura tiene que ver con el comportamiento de las empresas y la manera como éstas se ajustaron a dicha crisis.

Esta afirmación se aplica particularmente al caso colombiano. Si bien algunos autores subrayan la importancia que los aspectos financieros tuvieron en la crisis económica del período mencionado (Tenjo y López, 2003), y otros se concentran en la evolución del mercado de crédito posterior a la crisis y destacan la ocurrencia de un apretón de crédito (Barajas, López y Oliveros, 2001), no hay un estudio que profundice sobre la forma como las empresas colombianas fueron afectadas y respondieron a la crisis en términos de su estructura de financiamiento. El presente trabajo es un intento por avanzar en esta dirección.

Para ello, se ha adoptado una metodología que se caracteriza por tres elementos: i) se centra en el análisis de las finanzas de las empresas colombianas entre 1996 y 2002, en términos de la evolución de su estructura de capital; ii) estudia esta evolución a la luz de las teorías sobre los determinantes de dicha estructura y su relevancia para el país; iii) se apoya en una estrategia de análisis empírico que permite identificar diferencias de comportamiento tanto entre empresas como en el tiempo. Para esto último se utilizó el método de regresión por cuantiles<sup>4</sup> o por

percentiles, que examina la distribución completa de las firmas y, de esta manera, ofrece una visión más completa de las relaciones entre esas variables que la obtenida por otras estrategias empíricas.

El documento está organizado en siete secciones, la primera de las cuales es esta introducción. En la segunda sección se hace una revisión de las principales teorías de la estructura de capital de las empresas y se contrastan sus enfoques y principales predicciones. En la tercera sección se presenta el modelo seleccionado para el ejercicio econométrico, se definen y explican las variables y se formulan las hipótesis sobre las relaciones entre ellas. En la cuarta sección se describen y analizan las principales características de la muestra de empresas utilizada en este estudio así como la evolución de las variables del modelo. Igualmente, se identifican algunos patrones de comportamiento financiero de las empresas. En la quinta sección se explica la metodología utilizada en el ejercicio econométrico y en la sexta se presentan los resultados obtenidos. Las conclusiones se encuentran en la séptima sección del documento.

## II. TEORÍAS DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS FIRMAS

### A. La estructura de capital en la teoría financiera

La teoría financiera se consolidó en las décadas de los sesenta y setenta del siglo anterior con el desarrollo de tres pilares complementarios, los teoremas Modigliani-Miller, la teoría de portafolio y la teoría de los mercados eficientes. Como anota Lucas (1984), un elemento común de estos tres factores es que son aplicaciones de la teoría de equilibrio general de Arrow-Debreu. El presente trabajo se relaciona más estrechamente con las implicaciones de los teoremas de Modigliani-Miller (1958 y 1963), en términos de lo que se conoce como la estructura de capital de las empresas.

---

<sup>4</sup> Cuantil es la traducción al español de la palabra técnica *quantile* en inglés, cuyo plural es *quantiles*. Estos últimos corresponden a puntos tomados a intervalos regulares verticales de la función de distribución acumulada de la variable aleatoria. Algunos *quantiles* tienen nombres especiales: la división en 100-*quantiles* corresponde a percentiles, los 10 *quantiles* son llamados deciles, los 5-*quantiles* son llamados quintiles y los 4-*quantiles* corresponde a cuantiles.

Los principios de arbitraje y de equilibrio presentes en las proposiciones de Modigliani-Miller llevan a la idea de que la división del capital de una empresa entre deuda y capital accionario (su estructura de capital) no altera ni el costo del capital ni su valor de mercado. Si esto es así, dos empresas idénticas en sus elecciones reales de tecnología, mano de obra e inversión, siempre tendrán el mismo valor en bolsa, cualquiera que sea la estrategia financiera o el nivel de apalancamiento de cada una de ellas (Varian, 1987).

Desde un principio, se ha establecido que estas proposiciones son un marco de referencia para la discusión de estructuras financieras y no unos principios que deban cumplirse completamente en la práctica. Así, se reconoce que elementos comúnmente encontrados en la realidad, como ventajas tributarias para el endeudamiento, costos de quiebra, información imperfecta en los mercados financieros e inexistencia de mercados completos, pueden llevar a que la maximización del valor de las empresas no sea independiente de su estructura de capital y que, por consiguiente, se pueda pensar en un nivel óptimo para dicha estructura.

En buena parte, el desarrollo de la teoría financiera de los últimos años ha estado guiado por la búsqueda de una estructura óptima de capital y por los debates sobre la existencia o no de dicha estructura.

## **B. Teorías sobre los determinantes de la estructura de capital**

Los propósitos de la presente investigación no exigen un tratamiento profundo de las distintas teorías sobre la estructura de capital de las empresas, aunque sí se beneficia de una presentación sencilla y esquemática de las principales opciones teóricas que guían la investigación aplicada sobre el tema. En los siguientes párrafos se intenta hacer una presentación con estas características.

Esencialmente, las teorías se ubican en una de dos grandes tendencias, de acuerdo a sí defienden o no la existencia de una estructura óptima de capital.

### **1. Existencia de una estructura óptima**

En cuanto a este primer grupo de teorías, el punto de partida es que un óptimo implica la existencia de costos y beneficios derivados de distintos niveles de apalancamiento o estructura de capital (o de un peso adicional de deuda). Estos costos y beneficios se miden en términos de su efecto sobre el valor de mercado de las empresas, o su función objetivo. A su vez, hay dos enfoques sobre los beneficios que puede tener un mayor endeudamiento:

- ❑ *Ventajas tributarias.* Desde los trabajos de Modigliani y Miller (1963) se ha reconocido que la posibilidad de excluir o deducir los pagos de intereses de los impuestos constituye un incentivo para que las empresas acudan a mayores niveles de apalancamiento como mecanismo para incrementar su valor. Numerosos trabajos ofrecen apoyo empírico a la importancia de las ventajas tributarias en el análisis de la estructura de capital de las empresas (Mackie-Mason, 1990; Taggart, 1977).
- ❑ *Solución a problemas de agencia.* Los modelos de agencia (Jensen y Meckling, 1976; Jensen, 1986) plantean la posibilidad de conflictos de interés entre administradores y propietarios o accionistas de las firmas, en términos de la asignación que los primeros hagan del flujo de caja en gastos suntuarios o inversiones inadecuadas. Así, el endeudamiento es un mecanismo con el que cuentan los accionistas para imponer un mayor control sobre los administradores y absorber parte del flujo de caja de la empresa.

Ahora bien, las ventajas que le reporta a las firmas un mayor apalancamiento se "balancean" con los

costos que se derivan de él. Las distintas teorías coinciden en subrayar la importancia de lo que se conoce como costos de estrés financiero, los cuales se incrementan con el nivel de endeudamiento de la empresa y pueden imponer un límite al mismo cuando igualan o superan los beneficios mencionados anteriormente. Estos costos están relacionados con la probabilidad y los costos de quiebra, riesgo moral y costos de monitoreo. Adicionalmente, Myers (1977) sostiene que la estrategia de inversión de una firma que se financia con deuda de alto riesgo es distinta y, de hecho, es sub-óptima cuando se le compara con la de una firma que se financia sin deuda. Esta pérdida en eficiencia constituye un costo del endeudamiento.

## **2. No existencia de una estructura óptima de capital**

Las teorías que rechazan la existencia de una estructura óptima de capital subrayan la importancia de la información asimétrica entre administradores e inversionistas, las condiciones de mercado que afectan la valoración de las empresas, los factores tecnológicos y sectoriales de las empresas y las relaciones de control entre los grupos de interés que participan en las decisiones de financiamiento de las empresas.

El punto de partida de estas teorías son los trabajos de Myers (1984) y Myers y Majluf (1984), donde se plantea que los inversionistas no conocen con certeza el valor presente neto de las oportunidades de inversión de las empresas, ni tampoco, cuál sería el resultado si estas oportunidades no se aprovechan. Esto implica que las firmas, al enfrentar costos de selección adversa, emiten deuda o capital por menos de lo que realmente valen. De aquí los autores derivan lo que se conoce como un orden de prioridades de financiamiento (*pecking order*), según el cual las empresas prefieren financiarse con recursos propios

y acudir a deuda y, posteriormente, a acciones, cuando las necesidades de financiamiento superan la disponibilidad de estos recursos<sup>5</sup>.

De acuerdo con este enfoque, cambios en el coeficiente de endeudamiento de la empresa no implican un movimiento hacia un nivel óptimo u objetivo de este coeficiente, sino una respuesta a necesidades de recursos externos una vez se han agotado los internos. Así, el valor que adquiera este coeficiente en un momento dado es el "resultado acumulado de financiamiento jerárquico a lo largo del tiempo" (Shyam-Sunder y Myers, 1999). Aunque el objetivo de las empresas es la maximización de la riqueza de los accionistas, al igual que indican las corrientes teóricas que defienden una estructura óptima, en este caso, la estructura de capital queda indeterminada.

El modelo de Myers y Majluf ha sido extendido en varias direcciones. Por ejemplo, Krashner (1986) ha estudiado el caso en el que el tamaño de la inversión es una variable de elección. Heinkel y Zecher (1990), al igual que Narayanan (1988), han obtenido resultados similares a los de Myers y Majluf en un contexto donde la asimetría de información se encuentra únicamente sobre la nueva inversión.

Hay literatura que, desde otras perspectivas, también rechaza la existencia de una estructura óptima de capital. Así, está la que subraya la naturaleza de los productos y los mercados de las distintas firmas y la que vincula la estructura financiera con conflictos de control entre los grupos de interés que participan

---

<sup>5</sup> Estrictamente hablando, el problema de selección adversa implica que los recursos externos a la empresa, o la deuda de distintos tipos que ella emite, difieren de acuerdo al nivel de riesgo que ellos implican, determinados por el grado en que su costo se ve influenciado por la revelación (señal) que hacen los administradores sobre sus oportunidades de inversión.

en las decisiones de las empresas, en particular propietarios, inversionistas y acreedores (Mayer, 1989). Las proposiciones de este último cuerpo teórico han sido confirmadas por estudios posteriores tales como los de Corbett y Jenkinson (1994 y 1996).

### C. Evaluación de las teorías básicas y su aplicación

Como punto de partida para esta sección es importante tener en mente una afirmación reciente de Myers citada por Frank y Goyal (2004): "No hay una teoría universal de la estructura de capital, ni tampoco una razón para esperar que exista. Hay, sin embargo, teorías condicionales que son de utilidad. Cada factor puede ser dominante para algunas firmas o en algunas circunstancias y, aún así, carecer de importancia en otro contexto".

La evaluación de las teorías de la estructura de capital conduce directamente al plano empírico y, en particular, a la realización de pruebas estadísticas y econométricas que puedan validar o rechazar las predicciones que cada teoría sugiere respecto a los factores o variables que explican el nivel de dicha estructura.

El análisis de estas evaluaciones está antecedido por la precisión de la noción de estructura óptima de capital. Desde un comienzo, Myers (1984) planteó la pregunta sobre si la existencia de distintos coeficientes de endeudamiento en pruebas de corte transversal se explica porque las firmas tienen coeficientes óptimos diferentes o porque los coeficientes observados divergen temporalmente de aquellos. En este contexto se enmarca la literatura que, desde la perspectiva de una estructura óptima, analiza la forma de estimar dicha estructura y la importancia de los costos de ajuste que pueden generar las divergencias o desviaciones arriba mencionadas. Junto a

estos enfoques dinámicos, existe también un volumen aún mayor de estudios que abordan el tema en forma estática, esto es, con pruebas sobre las predicciones de la teoría de la estructura óptima a partir de coeficientes observados de endeudamiento.

En esta línea, Kayhan y Titman (2004) han encontrado evidencia que indica que las firmas tienen una estructura de capital objetivo, determinada por consideraciones de costo y beneficio de la deuda, pero cuyos coeficientes observados de endeudamiento varían de acuerdo al grado de flexibilidad con que siguen dicho objetivo. Los autores anotan que imperfecciones de mercado, asimetrías de información y costos de transacción llevan a que sea la historia de las firmas, en términos de variaciones en flujos de caja, gastos de inversión y costos de capital accionario, el principal determinante de la estructura de capital observada en un momento dado. Para el análisis empírico, los autores abordan la construcción de *proxies* del nivel de endeudamiento objetivo de la empresa<sup>6</sup>.

Fischer, Heinkel y Zechner (1989) también subrayan el carácter dinámico de las decisiones sobre la estructura de capital de las empresas y destacan la necesidad de tener presente que estas decisiones responden a cambios en el valor de los activos, lo que explica las divergencias entre coeficientes observados y objetivos. La presencia de costos de ajuste implica que es necesario hablar de rangos para la estructura de capital deseada, lo que limita el alcance del análisis a partir de observaciones puntuales (o de fin de período) de los coeficientes de endeudamiento de las firmas.

---

<sup>6</sup> Kayhan y Titman (2004) se apoyan en una muestra de empresas donde el 34% tienen un objetivo rango, 10% un objetivo estricto y 37% un objetivo flexible para este coeficiente.

Ahora bien, en cuanto a la evaluación de los dos grandes cuerpos teóricos, la de balance de costos y beneficios (estructura óptima) y la de orden de prioridades de financiamiento (*pecking order*), existe también una abundante literatura que destaca dos aspectos. A saber, la forma de plantear las pruebas respectivas y la validez de las predicciones que se derivan de cada una de las teorías básicas. En ambos casos, los análisis convergen hacia estimaciones de modelos de una ecuación con información de muestras de firmas para uno o varios países y en corte transversal o series de tiempo. Estos ejercicios se complementan con evaluaciones internacionales o por tipos de empresa, de acuerdo a los coeficientes de endeudamiento y el peso relativo de los recursos propios dentro de la estructura de capital respectiva.

En cuanto a la forma más adecuada de plantear las pruebas para contrastar las distintas teorías, se destacan los trabajos de Shyam-Sunder y Myers (1999) y las críticas de Chirinko y Singha (2000) y Frank y Goyal (2002). El eje de la prueba sobre la validez de las dos teorías mencionadas gira alrededor de la relación que existe entre cambios en el endeudamiento de la empresa y, el llamado "déficit de financiamiento", de acuerdo a la teoría del orden de prioridades,<sup>7</sup> o la desviación entre el nivel objetivo y el nivel observado de endeudamiento, de acuerdo con la teoría de la estructura óptima.

Los resultados del debate no son concluyentes. Shyam-Sunder y Myers (1999) sostienen que su trabajo comprueba que la teoría del orden de prioridades (*pecking order*) explica mejor la varianza en los co-

eficientes observados de endeudamiento en análisis de series de tiempo. Sin embargo, los autores subrayan que eventualmente es posible rechazar la teoría del orden de prioridades (*pecking order*), pero que no ocurre lo mismo con la segunda (estructura óptima). Por su parte, los críticos encuentran que las emisiones de acciones explican mejor el endeudamiento de las empresas que el déficit de financiamiento y, además, que éste último pierde poder explicativo en el tiempo frente a los "factores tradicionales", para firmas de todos los tamaños (Frank y Goyal, 2002)<sup>8</sup>.

Para el contraste de teorías, también es de importancia metodológica el novedoso trabajo de Mayer y Sussman (2004). Los autores resumen el estado del arte en materia de pruebas de la estructura de capital y proponen que para abordar este tema es necesario distinguir entre la inversión rutinaria de las firmas (que tiende a financiarse con utilidades retenidas) y la inversión en grandes proyectos (en la que predomina el financiamiento externo). A partir de esta distinción, que no se hace en la mayoría de estudios, y centrando el análisis en este último tipo de inversión, los autores concluyen que los patrones de financiamiento en los países desarrollados son más consistentes con las teorías que defienden la existencia de una estructura óptima de capital.

El contraste de las alternativas teóricas para la explicación de la estructura de capital de las empresas se hace a partir de pruebas de validez para las predicciones que se derivan de ellas. Esto, como ya se anotó, se desarrolla con modelos uniecuacionales de forma reducida en los que entran como variables

---

<sup>7</sup> Shyam-Sunder y Myers (1999) definen "déficit de financiamiento" como la suma de dividendos, gastos de capital, incremento en el capital de trabajo y porción corriente de la deuda de largo plazo al comienzo del período, menos el flujo de caja operativo luego de intereses e impuestos.

---

<sup>8</sup> Al hablar de "factores tradicionales", Frank y Goyal (2002) se refieren a aquellas variables que, como se verá más adelante, recogen las predicciones de las distintas teorías sobre los determinantes de la estructura de capital de las empresas. Los autores anotan que estos factores están adecuadamente recogidos en el trabajo de Rajan y Zingales (1995).

explicativas las distintas *proxies* de los efectos que recogen dichas predicciones. En muy pocos casos se hace explícito el modelo de comportamiento de maximización del valor de mercado de la firma o de la riqueza de sus propietarios, de donde se derivan estos efectos. De aquí que los ejercicios no siempre lleven a resultados concluyentes pues, como lo anotan Booth *et al.* (2000), en los modelos de corte transversal en ocasiones hay coincidencia entre las variables que describen las relaciones planteadas por la teoría del orden de prioridades, la teoría de agencia y por la teoría de la versión estática de la estructura óptima de capital. Por su parte, Shyam-Sunder y Myers (1999) concluyen que en ejercicios de series de tiempo las pruebas no registran suficiente poder estadístico para distinguir entre los modelos.

La literatura que busca derivar predicciones a partir de las distintas opciones teóricas para la explicación de la estructura de capital de las empresas es bastante extensa y no viene al caso, dados los propósitos de este trabajo, profundizar en estas predicciones. Harris y Raviv (1991) hacen un esfuerzo ampliamente referenciado por presentar de manera esquemática las distintas corrientes teóricas y sus respectivas predicciones. En términos generales, los autores concluyen de la revisión de la literatura, que el endeudamiento de las firmas:

- ❑ Tiende a aumentar con la importancia de los activos físicos, ventajas tributarias, oportunidades de inversión y tamaño de la empresa, y
- ❑ Tiende a disminuir con la rentabilidad, la volatilidad de las utilidades, los gastos en propaganda, la probabilidad de quiebra y algunas características del producto de la firma, en particular, el no tener sustitutos cercanos.

Teniendo en cuenta estos problemas metodológicos, el eje empírico del debate entre las dos principales alternativas teóricas se centra en lo que éstas pre-

dicen respecto al efecto de la rentabilidad de las empresas sobre su estructura de capital. En efecto, de lo anotado arriba sobre la importancia del "déficit de financiamiento" se desprende que mientras que la teoría del orden de prioridades (*pecking order*) predice una relación negativa entre el coeficiente de apalancamiento de la empresa y su rentabilidad, la teoría de balance de costos y beneficios predice que las firmas más rentables deben ser más apalancadas (Frank y Goyal, 2002).

Las demás predicciones, resumidas en Harris y Raviv (1991), no muestran diferencias tan marcadas como aquella respecto a la rentabilidad de las empresas.

Más recientemente, Frank y Goyal (2004) hacen un resumen más sencillo de estas predicciones y evalúan las tendencias que se han presentado a lo largo del tiempo en la literatura aplicada. Al final del día, las aplicaciones empíricas de estas opciones tienden a concentrarse en unos pocos grupos de factores que se relacionan con los efectos de información asimétrica, costos de estrés financiero, ventajas tributarias, efectos de variables tecnológicas, oportunidades de crecimiento de las empresas y contexto económico, factores que a su vez se materializan en variables que miden valor, tamaño, crecimiento, naturaleza de los activos, restricciones financieras, condiciones de los mercados y condiciones macroeconómicas de las firmas. Este trabajo parte de dos puntos esenciales que se derivan de la generalidad de estos modelos:

- ❑ Hay una lista larga de factores para predecir el apalancamiento de las empresas que tienden a ser significativos y a registrar los signos esperados en la literatura;
- ❑ Hay evidencia de que los patrones de financiamiento de las empresas han cambiado en el tiempo<sup>9</sup>.

A partir de aquí, los autores indican que siete factores explican más del 32% en la variación en el coeficiente de apalancamiento de las empresas:

- ❑ Firmas en industrias en las que la firma mediana tiene apalancamiento alto, tienden a tener mayor apalancamiento,
- ❑ Firmas con alta relación mercado/valor en libros, tienden a tener menor apalancamiento,
- ❑ Firmas con más colateral tienden a tener más apalancamiento,
- ❑ Firmas con mayores utilidades tienden a tener menor apalancamiento,
- ❑ Firmas que pagan dividendos tienden a tener menor apalancamiento que las que no los pagan,
- ❑ Cuando se espera que la inflación sea alta, las firmas tienden a tener algo apalancamiento.

De estos siete factores, seis (exceptuando la rentabilidad de las firmas) tienen el signo que predice la teoría estática de la estructura óptima de capital.

### III. LOS MODELOS EMPÍRICOS DE DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS EMPRESAS

#### A. Descripción general de los modelos

Como ya se anotó, las pruebas de validez y contraste de las distintas teorías descansan en modelos empíricos de determinación de la estructura de capital de las empresas, que por lo general son modelos uniecuacionales de forma reducida con la siguiente especificación:

---

<sup>9</sup> Entre los cambios más importantes los autores destacan la pérdida de importancia de la rentabilidad como variable explicativa de variaciones en el nivel de apalancamiento de las empresas.

$$K_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i \quad (1)$$

donde:

$K_i$  = la estructura de capital de la empresa  $i$ ,

$X_{1i}$  = un vector de variables que recogen características internas de las firmas,

$X_{2i}$  = un vector de variables que recogen el efecto del entorno sobre algunas características de las firmas, y

$\varepsilon_i$  = un término de error.

En la estimación de estos modelos rara vez se hacen explícitos los problemas metodológicos y conceptuales mencionados en algún detalle en la sección anterior. Las variables que se escogen son algunas de las que han resumido Harris y Raviv (1991) o de los factores destacados por Frank y Goyal (2004).

El estado del arte en materia de modelos empíricos para países desarrollados lo presentan Rajan y Zingales (1995), quienes extienden el análisis de los determinantes del endeudamiento, tradicionalmente centrado en los Estados Unidos, a los países del G-7<sup>10</sup>. Los autores encuentran que, en todos los casos, las variables independientes más relevantes son similares, a saber:

- ❑ "Tangibilidad" de los activos de las empresas (activos fijos/activos totales) como medida de los costos de agencia del endeudamiento y con signo esperado positivo;
- ❑ Oportunidades de inversión (valor de mercado/valor en libros) con signo esperado negativo;

---

<sup>10</sup> Los países que conforman el G-7 son: Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Francia, Japón, Italia y Canadá.



- ❑ Tamaño (ventas), como medida de la probabilidad de quiebra y con signo esperado positivo; y
- ❑ Rentabilidad, para medir los efectos de la disponibilidad de recursos internos y con signo esperado negativo.

Los autores también encuentran diferencias en los niveles de apalancamiento entre países explicadas por factores institucionales como regímenes tributarios, leyes de quiebra, tipo de sistema financiero (orientado a los bancos o a los mercados) y relaciones entre propiedad y control.

Booth, Aivazian, Demirguç-Kunt y Maksimovic (2000) examinan el poder explicatorio de los modelos tradicionales en países en desarrollo, aplicando el estudio de Rajan y Zingales (1995) a una muestra de empresas de diez economías emergentes. La preocupación de los autores es que dichos modelos tengan menor validez en el caso de estas economías por tener, en promedio, un menor nivel de deuda de largo plazo que los países desarrollados. Al final, el estudio encuentra que las variables tradicionales que recogen elementos como oportunidades de crecimiento, rentabilidad, tangibilidad de los activos, tamaño, y otras como probabilidad de quiebra y ventajas tributarias, también tienen un alto poder explicativo en los países en desarrollo analizados, aunque algunas de ellas con un signo contrario al esperado.

Schmukler y Vesperoni (2001) llevan el análisis anterior un paso más adelante. Los autores estudian el efecto de la liberalización financiera sobre las empresas en países en desarrollo con base en una muestra de empresas de América Latina y Asia del Este para la década de los ochenta y los noventa. En este caso, se analiza el efecto que sobre la estructura de capital tienen, no sólo las variables mencionadas anteriormente, que recogen características

particulares de las firmas, sino también otras como la liberalización financiera, el grado de desarrollo financiero del país, la ocurrencia de crisis financiera y el acceso de las firmas a los mercados internacionales de capitales. Los resultados son interesantes: la liberalización mueve la estructura de la deuda hacia el corto plazo, el desarrollo financiero del país hace a las firmas menos sensibles a la liberalización, las empresas incrementan el plazo de su endeudamiento durante la crisis y, finalmente, el acceso a los mercados internacionales expande las posibilidades de financiamiento de las firmas y las lleva a incrementar sus coeficientes de endeudamiento.

Finalmente, Faulkender y Peterson (2003) desarrollan un modelo para analizar el efecto que tiene la fuente de financiamiento de las firmas en la determinación de su estructura de capital. Para esto trabajan con una muestra de empresas de los Estados Unidos para el período 1986-2000. Los autores tratan de separar este efecto del que pueden tener aquellas variables que recogen características particulares de las empresas y que tienden a reflejar factores de demanda. El trabajo busca establecer la relación entre el acceso a los mercados de capitales y el nivel de endeudamiento de las empresas, y resalta que aquellas que tienen acceso formal (las que logran una calificación de su deuda) tienden a mostrar mayores coeficientes de apalancamiento. Se trata entonces de una categoría "superior" de firmas que logra superar las restricciones que enfrentan las demás. De ahí se desprende la existencia de una tendencia al sub-apalancamiento por parte de las firmas en la economía.

## **B. El Modelo Empírico para Colombia**

A partir de las consideraciones teóricas y empíricas resumidas en las secciones anteriores, en el presente trabajo se ha diseñado un ejercicio que consiste en la especificación y estimación econométrica de un

modelo de determinación de la estructura de capital de las firmas en Colombia. Este modelo sigue la tradición de los estudios empíricos ya descritos, esto es, una ecuación en la cual el coeficiente de endeudamiento de las empresas es función de una serie de variables que recogen el efecto, no siempre separable, que distintas corrientes teóricas predicen que ciertos factores (en especial características de las firmas) tienen sobre la estructura de capital de las empresas.

El ejercicio sigue de cerca el trabajo de Rajan y Zingales (1995) que, como se vio en la sección anterior, ha servido de base para numerosos estudios de países desarrollados y en desarrollo, y comparte con todos ellos las limitaciones metodológicas que han sido destacadas a lo largo de estas páginas. Esto quiere decir que aquí no se aborda el problema de comprobar la existencia o no de una estructura óptima de capital para las empresas en Colombia, los costos de ajuste hacia dicha estructura, el carácter dinámico de las decisiones de endeudamiento de las empresas o su relación con las decisiones de inversión, ni tampoco se busca adelantar pruebas rigurosas sobre la validez de las distintas corrientes teóricas sobre el tema.

La novedad del trabajo, más allá de tratar el tema poco estudiado en Colombia de los determinantes de la estructura de capital de las empresas<sup>11</sup>, consiste en hacer uso del estimador de regresión por cuantiles desarrollado por Koenker y Basset (1978), poco conocido en el medio. La descripción completa de la metodología empírica y la especificación del modelo se hacen en la sección 5 del presente documento y el análisis de los resultados obtenidos en la sección 6. Por su parte, la descripción de las características de la muestra de empresas utilizada se encuentra en la sección 4.

---

<sup>11</sup> Otros trabajos sobre los determinantes de la estructura de capital de las empresas en Colombia son Tenjo (1995), Echeverry *et al.* (2003) y Sarmiento (2005).

Las variables que han sido escogidas para el modelo son las siguientes:

- ❑ Como variable dependiente, el nivel de endeudamiento de las empresas, que se mide por la relación entre deuda total y activos totales [*dtat*].
- ❑ Como variables independientes fueron incluidas las siguientes:
  - Rentabilidad: la variable *proxy* de la rentabilidad son las utilidades de la empresa divididas por sus activos totales [*utat*]. Con esta variable se busca determinar el efecto de los recursos internos de la firma sobre su coeficiente de apalancamiento. Como se mencionó, sobre el signo del coeficiente de esta variable descansa en buena medida el contraste entre la teoría de orden de prioridades y la de balance de costos y beneficios (estructura óptima). En particular, la primera sostiene que por consideraciones de información imperfecta y costos de selección adversa (restricciones de acceso al mercado de crédito), las firmas prefieren financiarse con recursos propios antes que emitir deuda con riesgo. En la medida en que este escenario se aproxima bastante a la realidad de los mercados financieros en Colombia, se espera que el coeficiente de la variable rentabilidad sea negativo.
  - Ventas: la variable *proxy* escogida para evaluar el efecto del tamaño de la empresa sobre su endeudamiento son las ventas divididas por sus activos totales [*vtat*]. Las dos corrientes teóricas aquí trabajadas tienden a predecir un efecto positivo del tamaño sobre el endeudamiento de las firmas. Desde la perspectiva de la teoría de orden jerárquico, el mayor tamaño implica empresas más diversificadas, maduras,

con mejor reputación y, por consiguiente, con menores costos de información y selección adversa en los mercados de financiamiento. Esto implica mayor acceso a recursos de deuda según Frank y Goyal (2002). Desde la perspectiva de la teoría de estructura óptima, el tamaño ha sido interpretado como una variable *proxy* inversa de la probabilidad de quiebra y, por consiguiente, debe tener un efecto positivo sobre el endeudamiento de las empresas (Rajan y Zingales, 1995). Se espera entonces que el coeficiente de la variable *vtat* sea positivo.

- Activos tangibles: la *proxy* para esta variable es la relación entre activos fijos y activos totales [*afat*]. Los activos tangibles de una empresa han sido considerados dentro de la corriente estática de estructura óptima como un elemento que reduce los costos de agencia del endeudamiento (restringe la discrecionalidad de los administradores), disminuye los costos de estrés financiero y, por consiguiente, incrementa la capacidad de endeudamiento de la firma. Un efecto similar se puede derivar desde la perspectiva de la teoría del orden de prioridades, que subraya la importancia de asimetrías de información y restricciones financieras. De esta forma, los activos fijos sirven de colateral para conseguir mayor acceso a endeudamiento. Se espera que el coeficiente de esta variable sea entonces positivo.
- Efectos sectoriales: hay una corriente teórica, no mencionada hasta ahora en este trabajo, que explora la influencia de factores tecnológicos o industriales sobre la estructura de capital de las empresas. Por un lado, Rajan y Zingales (1998) muestran que es posible identificar una demanda tecnológica por financiamiento externo para cada industria. Por otro lado, Frank y Goyal (2004) consideran

que hay una serie de factores comunes a las empresas de un determinado sector (importancia de contratos tangibles, marco regulatorio, volatilidad del precio de las acciones, "overhead", etc.), que tienden a reflejarse en el nivel de apalancamiento promedio de ellas.

Siguiendo la sugerencia de Frank y Goyal (2004), estos efectos tecnológicos e industriales pueden recogerse, tal vez arbitrariamente, a través de la mediana del coeficiente de endeudamiento del sector de la economía al que corresponde cada firma. Así se ha hecho en este trabajo a través de una variable denominada *Meddeuda*, de la cual se espera que su coeficiente sea positivo<sup>12</sup>.

- Características idiosincrásicas: se consideró oportuno explorar si algunas características de empresas en Colombia, en particular su vinculación con los mercados externos (exportan y/o importan) y la presencia en ellas de capital extranjero (extranjeras vs. nacionales), tienen alguna influencia significativa sobre su estructura de capital. Esto se hizo mediante dos variables *dummy*.

#### IV. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA

##### A. Características generales de la muestra

El ejercicio para establecer los determinantes de la estructura de capital se realizó para el período 1996-2002 con base en una muestra no balanceada

---

<sup>12</sup> Carlin y Mayer (2002) desarrollan las ideas de Rajan y Zingales (1998) bajo la interesante hipótesis de que la relación entre la estructura del sistema financiero de un país y las características de sus sectores industriales explican el crecimiento y la dinámica de la inversión en diferentes industrias y países.

y aleatoria de firmas que representa el universo de información de las superintendencias de Sociedades y de Valores. Como se observa en el Cuadro 1, la muestra recoge la información de balances de 7.326 empresas, en promedio, durante el período de análisis.

Algunas particularidades de la muestra son las siguientes (ver cuadros 1 y 2):

- ❑ El sector económico con el mayor porcentaje de empresas dentro de la muestra es el sector industrial (28%), seguido de cerca por el sector comercial y servicios. Durante el período de análisis no se presentaron cambios significativos en la participación de estos sectores, pero sí en el sector de la construcción, el cual perdió tres puntos porcentuales entre el inicio y el final del período.
- ❑ Si bien no se adelantaron pruebas de representatividad, puede afirmarse que las empresas en la muestra reflejan adecuadamente al sector productivo colombiano: empresas orientadas básicamente al mercado local, con poca participación de capital extranjero y acceso restringido a endeudamiento externo. En efecto, 16,8% de las firmas exportan, 12,5% importan, 16,9% son extranjeras y 16,4% tienen deuda en moneda extranjera.
- ❑ A lo largo del período 1996-2002 se dieron importantes cambios en la composición de las empresas. Aumentó su vocación exportadora y, paralelamente, su actividad importadora, al igual que el porcentaje de firmas con endeudamiento en moneda extranjera. Estos aumentos se dieron después de la crisis económica de 1999.
- ❑ Lo anterior lleva a pensar que este año crítico, 1999, marcó el inicio de un cambio importante en la orientación de las firmas colombianas hacia los mercados internacionales.

- ❑ Los vínculos de las empresas con los mercados internacionales están relacionados positivamente con mayor acceso o uso de deuda externa y mayor participación de capital extranjero. En otras palabras, las firmas transables tienen, relativamente al total de la muestra, lazos más intensos con los mercados internacionales de capital. Los porcentajes promedio para 1996-2002, que se presentan en el Cuadro 3, respaldan claramente esta afirmación.
- ❑ Las firmas transables lo son tanto porque exportan como porque importan. Como indica el Cuadro 3, casi la mitad de las empresas que exportan también son importadoras y más del 65% de las que importan también son exportadoras.

## B. Indicadores financieros de la muestra

Los cuadros 4 a 8 presentan un paquete de indicadores financieros, en particular, coeficientes de endeudamiento y composición de la deuda, para la muestra total del estudio y varios grupos de firmas.

Al observar estos cuadros se desprenden varios elementos que vale la pena mencionar:

- ❑ Entre los años 1996 y 2002 tuvo lugar en las empresas de la muestra (y probablemente en el sector empresarial colombiano) un proceso de "desapalancamiento", proceso que se aceleró levemente luego del año crítico de 1999. Este fenómeno se observa en la tendencia de los coeficientes *deuda total/activos totales* y *pasivo total/activos totales* y, a partir de 1999, en el coeficiente *deuda total/patrimonio*.
- ❑ Esta disminución en los coeficientes de endeudamiento no fue generalizada para todas las modalidades de deuda y se tradujo especialmente

**Cuadro 1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA POR SECTORES**

	Número de empresas						
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Muestra total	6.181	7.191	7.636	7.581	8.173	7.107	7.045
Agricultura	712	824	871	864	950	838	826
Industria	1.873	2.024	2.135	2.151	2.224	2.029	2.021
Construcción	778	956	1.009	912	880	714	706
Comercio	1.540	1.773	1893	1.867	2.003	1.808	1.789
Telecomunicaciones	54	79	94	116	122	105	99
Servicios varios	1.224	1.535	1.634	1.671	1.994	1.613	1.604
	% de empresas						
Agricultura	12	11	11	11	12	12	12
Industria	30	28	28	28	27	29	29
Construcción	13	13	13	12	11	10	10
Comercio	25	25	25	25	25	25	25
Telecomunicaciones	1	1	1	2	1	1	1
Servicios varios	20	21	21	22	24	23	23

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores y Banco de la República. Cálculos de los autores.

**Cuadro 2. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA POR GRUPOS DE EMPRESAS**

	Número de empresas						
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Muestra total	6.181	7.191	7.636	7.581	8.173	7.107	7.045
Con deuda externa	845	1.114	1.150	1.297	1.335	1.276	1.222
Sin deuda externa	5.336	6.077	6.486	6.284	6.839	5.832	5.824
Exportadoras	902	1.082	1.284	1.458	1.279	953	1.669
No exportadoras	5.279	6109	6.352	6.123	6.894	6.154	5.376
Importadoras	630	760	788	936	490	782	1.938
No importadoras	5.551	6.431	6.848	6.645	7.683	6.325	5.107
Nacionales	5.248	5.827	6.393	6.227	6.700	6.019	5.807
Extranjeras	933	1364	1.243	1.354	1.473	1.088	1.238
	% de empresas						
Con deuda externa	14	15	15	17	16	18	17
Sin deuda externa	86	85	85	83	84	82	83
Exportadoras	15	15	17	19	16	13	24
No exportadoras	85	85	83	81	84	87	76
Importadoras	10	11	10	12	6	11	28
No importadoras	90	89	90	88	94	89	72
Nacionales	85	81	84	82	82	85	82
Extranjeras	15	19	16	18	18	15	18

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores. Cálculos de los autores.

### Cuadro 3. EMPRESAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS

	Muestra (%)	Exportadoras (%)	Importadoras (%)
Con deuda externa	12,5	27,8	28,8
Importadoras	16,4	46,6	n.a.
Exportadoras	16,8	n.a.	65,8
Extranjeras	16,9	23,9	22,6

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores y Banco de la República. Cálculos de los autores.

### Cuadro 4. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO PARA LA MUESTRA NO BALANCEADA

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Deuda total/Activos totales	27,4	26,5	25,0	24,0	22,9	21,9	22,0
Deuda externa/Activos totales	1,4	1,3	1,3	1,6	1,5	1,5	1,4
Deuda interna/Activos totales	26,0	25,2	23,6	22,4	21,4	20,4	20,6
Deuda largo plazo/Activos totales	6,3	6,6	6,0	5,8	5,3	4,4	4,3
Deuda externa/Deuda total	3,9	3,4	3,6	4,3	4,1	4,4	3,8
Deuda interna/Deuda total	89,3	88,0	87,3	85,6	83,3	80,5	83,4
Deuda largo plazo/Deuda total	20,2	20,7	19,3	18,8	17,4	14,7	14,8
Deuda financiera/Deuda total	57,7	55,9	53,7	50,1	45,6	41,7	44,3
Deuda comercial/Deuda total	35,5	35,5	37,2	39,8	41,6	43,0	42,9
Deuda total/Patrimonio	129,1	154,4	143,3	228,4	1.98,0	123,5	158,6
Pasivo total/Activos totales	48,8	48,1	46,6	45,8	44,8	43,9	43,3

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores. Cálculos de los autores.

### Cuadro 5. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO PARA LAS EMPRESAS CON DEUDA EXTERNA

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Deuda total/Activos totales	36,9	37,7	36,4	36,4	37,0	34,6	35,5
Deuda externa/Activos totales	9,9	8,2	8,6	9,1	9,1	8,3	7,9
Deuda interna/Activos totales	27,0	29,5	27,8	27,3	27,9	26,3	27,5
Deuda largo plazo/Activos totales	11,4	11,8	10,2	9,1	8,8	7,1	6,9
Deuda externa/Deuda total	27,9	21,7	23,7	24,6	24,4	24,0	21,9
Deuda interna/Deuda total	72,1	78,3	76,3	75,4	75,6	76,0	78,1
Deuda largo plazo/Deuda total	28,8	28,5	25,3	22,5	21,3	17,7	17,2
Deuda financiera/Deuda total	68,4	65,3	64,5	57,7	52,6	50,9	51,6
Deuda comercial/Deuda total	31,6	34,7	35,5	42,3	47,3	48,2	48,4
Deuda total/Patrimonio	166,7	214,7	190,9	643,4	478,6	217,7	278,9
Pasivo total/Activos totales	53,3	53,7	52,5	53,5	54,3	52,4	52,1

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores. Cálculos de los autores.

**Cuadro 6. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO PARA EMPRESAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Deuda total/Activos totales	29,7	28,3	27,9	27,4	35,0	28,9	28,0
Deuda externa/Activos totales	1,4	1,3	1,7	2,2	3,8	2,9	2,4
Deuda interna/Activos totales	28,3	27,0	26,2	25,2	31,2	26,0	25,6
Deuda largo plazo/Activos totales	6,4	6,6	6,6	6,0	6,1	5,8	5,4
Deuda externa/Deuda total	4,2	3,4	4,8	5,9	8,8	7,7	7,0
Deuda interna/Deuda total	91,2	92,2	91,6	89,5	90,2	88,9	92,4
Deuda largo plazo/Deuda total	18,5	18,6	19,0	17,2	16,0	16,2	15,7
Deuda financiera/Deuda total	57,5	56,7	56,0	51,4	44,7	45,5	48,6
Deuda comercial/Deuda total	37,8	38,8	40,5	44,0	54,2	51,0	50,8
Deuda total/Patrimonio	107,6	89,0	136,2	121,9	169,5	150,4	102,4
Pasivo total/Activos totales	49,0	46,5	45,8	46,5	52,1	46,6	44,6

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores. Cálculos de los autores.

**Cuadro 7. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO PARA LAS EMPRESAS NACIONALES**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Deuda total/Activos totales	28,1	26,7	25,4	24,2	22,7	21,7	21,7
Deuda externa/Activos totales	1,1	0,9	0,9	1,1	1,0	1,1	0,9
Deuda interna/Activos totales	27,0	25,7	24,5	23,1	21,7	20,6	20,8
Deuda largo plazo/Activos totales	6,5	6,7	6,2	6,2	5,6	4,5	4,4
Deuda externa/Deuda total	3,1	2,7	2,8	3,1	2,9	3,2	2,7
Deuda interna/Deuda total	91,4	90,0	89,6	88,3	85,7	82,5	85,1
Deuda largo plazo/Deuda total	21,2	21,8	20,5	20,3	18,7	15,6	15,8
Deuda financiera/Deuda total	59,7	58,4	56,1	52,6	47,7	43,4	46,1
Deuda comercial/Deuda total	34,8	34,3	36,3	38,8	40,8	42,2	41,7
Deuda total/Patrimonio	125,8	135,6	141,0	238,1	200,2	115,1	148,5
Pasivo total/Activos totales	49,1	47,9	46,8	45,9	44,6	43,7	43,0

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores. Cálculos propios.

**Cuadro 8. INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO POR GRUPOS DE EMPRESAS**

	Muestra (%)	Con deuda externa (%)	Exportadoras e importadoras (%)	Nacionales (%)
Deuda total/Activos totales	24,2	36,8	29,3	24,3
Deuda largo plazo/Deuda total	17,9	23,0	17,3	19,1
Deuda externa/Deuda total	3,9	24,0	5,9	2,9
Pasivo total/Activos totales	45,9	53,1	47,3	45,8
Deuda financiera/Deuda total	49,8	58,7	51,5	52,0

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores. Cálculos de los autores.

en reducciones de las relaciones *deuda de largo plazo/activos totales* y *deuda en moneda local/activos totales*.

- ❑ Esto indica que en el período estudiado tuvo también lugar una recomposición de la deuda de las empresas a favor de recursos de corto plazo, en moneda extranjera y deuda comercial.
- ❑ Los procesos arriba destacados aplican a todos los grupos de empresas incluidos en los cuadros, a pesar de que, como se verá a continuación, hay importantes diferencias en los coeficientes para dichos grupos cuando se analizan los promedios para todo el período 1996-2002.
- ❑ El Cuadro 8 muestra que las empresas que tienen acceso a endeudamiento en moneda extranjera y las que se denominan transables (exportan y/o importan), registran coeficientes de endeudamiento mayores que los del total de la muestra.
- ❑ De estos dos tipos de empresa, son aquellas con acceso a deuda externa las que registran las mayores desviaciones en sus coeficientes financieros respecto a los del total de la muestra. Para estas firmas, el endeudamiento en moneda extranjera no es sustituto sino complemento de la deuda en moneda local, lo que implica una composición de deuda con porcentajes considerablemente mayores de deuda de largo plazo y deuda financiera.

Los dos cuadros siguientes complementan y profundizan la información ya presentada sobre el proceso de desapalancamiento de las empresas durante el período 1996-2002. El Cuadro 9 presenta la distribución porcentual de firmas, cada una identificada por un valor de la variable *deuda total/activos totales*, por rangos de la misma variable para cada uno de los años del período de estudio.

Si bien se observa que los coeficientes de endeudamiento tienden a concentrarse en los niveles bajo (cero a 10%) y medio (entre 20% y 60%) de los rangos considerados, el proceso de desapalancamiento implica un cambio importante en esta composición, con un aumento importante en el porcentaje de firmas que no registran deuda. En efecto, entre 1996 y 2002 el porcentaje de empresas con coeficiente de endeudamiento menor a 10% aumentó de 22,6% a 33,4%, el de firmas con coeficientes medios (20% a 60%) descendió de 54,2% a 41,5%. También es interesante destacar que el porcentaje de empresas con altos niveles de apalancamiento se mantuvo relativamente estable.

El Cuadro 10 presenta las medianas de los coeficientes de endeudamiento por años y por sectores económicos, que es una de las variables independientes del modelo de la determinación de la estructura de capital estimado en este trabajo. Además de las diferencias que existen de forma sistemática entre sectores, se destaca también que el descenso en los coeficientes fue generalizado para los sectores económicos.

### C. Las variables explicativas del modelo

En la Ecuación 1 se definieron los determinantes básicos de la estructura de capital, variables cuya elección está basada en la revisión de la literatura teórica pertinente. Una primera exploración de las variables determinantes y de la variable dependiente en relación con esos determinantes, arroja una serie de resultados interesantes que pueden guiar los ejercicios econométricos y ayudar a comprender mejor los resultados obtenidos.

En el Cuadro 11 se muestra el comportamiento en el tiempo de las variables seleccionadas como determinantes de la estructura de capital. Se observa una



**Cuadro 9. DISTRIBUCIÓN DE LA VARIABLE DEUDA TOTAL/ACTIVOS TOTALES (%)**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
DTAT = 0	4,1	5,0	5,3	6,4	7,9	10,0	8,5
0 < DTAT < 5	11,3	12,3	14,4	15,6	16,5	16,0	17,1
5 < DTAT < 10	7,2	8,0	9,0	8,9	9,3	9,9	9,8
10 < DTAT < 15	7,6	7,6	7,9	8,6	8,6	7,8	8,7
15 < DTAT < 20	7,5	8,3	8,2	8,3	7,3	7,6	7,6
20 < DTAT < 30	16,2	15,1	15,0	14,2	14,2	14,1	14,2
30 < DTAT < 60	38,0	34,7	32,2	29,9	28,5	27,6	27,3
60 < DTAT < 100	8,0	8,9	8,0	8,1	7,8	6,8	6,9

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores. Cálculos de los autores.

**Cuadro 10. MEDIANA DEL INDICADOR DE ENDEUDAMIENTO POR SECTORES (%)**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Agricultura	21	19	16	15	14	14	14
Minas	10	10	8	8	7	7	8
Industria	30	28	27	25	25	23	24
Construcción	24	23	22	16	13	11	10
Comercio	39	39	37	35	35	33	34
Servicios	14	12	11	10	8	7	7
Transporte	20	18	16	13	12	11	12
Telecomunicaciones	27	19	19	22	20	14	14

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores. Cálculos de los autores.

**Cuadro 11. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN EL EJERCICIO ECONOMETRICO\***

	Utilidades/Activos totales (%)	Activos fijos/Activos totales (%)	Ventas/Activos totales (%)	% empresas que exportan o importan	% empresas con inversión extranjera directa
1996	2,8	39,1	70,5	18,6	13,9
1997	2,0	40,9	66,9	19,9	17,4
1998	1,0	42,0	68,2	21,3	14,5
1999	0,1	40,2	74,3	25,9	16,0
2000	2,1	39,8	79,2	20,3	16,4
2001	2,6	39,7	86,5	18,1	14,0
2002	2,7	37,8	85,5	41,1	16,4

\* Promedios calculados como la sumatoria de cada variable sobre la sumatoria de los activos totales.

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores y Banco de la República. Cálculos de los autores.

reducción de las utilidades sobre los activos [*utat*] hasta 1999, año en que se desencadena la recesión, y una recuperación posterior. En contraste, la variable activos fijos/activos totales [*aíat*] aumenta hasta ese mismo año para descender posteriormente, lo que puede estar indicando un descenso en el ritmo de inversión de las empresas en el período post-recesión. Las ventas sobre los activos [*vtat*] aumentan permanentemente a lo largo del período. Sin embargo, si se observa la evolución de la mediana de la misma variable en el Cuadro 12, se encuentra de nuevo un descenso hasta 1999 y una recuperación posterior.

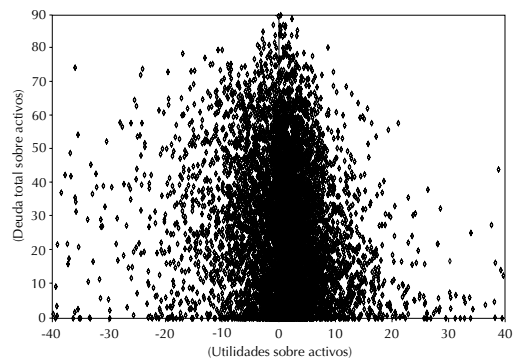
En el Cuadro 12 se presentan las medianas de la variable dependiente y de las variables independientes seleccionadas para el modelo a estimar. Esta medida de tendencia central, muy apropiada para variables muy concentradas, permite observar un escenario relativamente consistente que ya ha sido esbozado en estas páginas: descenso secular en el endeudamiento de las empresas de todos los sectores; un movimiento en forma de "u" para la rentabilidad y las ventas, con un punto mínimo en el año 1999; y un leve descenso en la relación activos fijos/activos totales.

De aquí surge una pregunta importante: ¿cuál es el origen de ese comportamiento de las empresas?

La información con que se cuenta permite esbozar una primera aproximación. Hay que tener en cuenta que al contar con información microeconómica proveniente de los balances financieros, es posible mostrar la relación entre cada una de las variables independientes establecidas y el apalancamiento para cada una de las firmas. Esto se hace en el grupo de gráficos 1 a 4.

El Gráfico 1 muestra la relación entre el apalancamiento (*dtat*) y las utilidades divididas por los activos (*utat*), a nivel de información de empresa. Cada punto sobre el plano cartesiano representa el valor de esas variables para una empresa en un año determinado, para el período completo 1996-

Gráfico 1. UTILIDADES SOBRE ACTIVOS



Fuente: Superintendencia de Sociedades y cálculos de los autores.

Cuadro 12. MEDIANA DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN EL EJERCICIO ECONÓMétrICO

	Deuda total/Activos totales (%)	Utilidades/Activos totales (%)	Activos fijos/Activos totales (%)	Ventas/Activos totales (%)
1996	25,0	2,4	24,3	97,0
1997	23,6	2,0	24,7	89,1
1998	20,3	1,5	24,6	86,9
1999	18,2	0,6	24,5	78,5
2000	16,9	1,3	23,6	85,9
2001	16,5	1,5	22,9	93,7
2002	16,3	1,5	22,3	95,6

Fuente: Superintendencias de Sociedades y de Valores. Cálculos de los autores.

2002. Se observa una concentración de los puntos alrededor del eje y, evidencia de que existen valores negativos y positivos de las utilidades. El hecho de que los puntos formen un cono indica que el apalancamiento puede darse con utilidades negativas o positivas. Los puntos se hacen más escasos a medida que aumenta el valor de la deuda. En el gráfico no hay evidencia de una relación positiva o negativa predominante entre las dos variables.

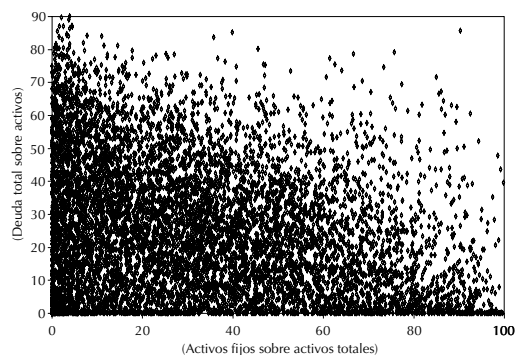
La relación entre el apalancamiento (*dtat*) y las ventas sobre activos (*vtat*), que se muestra en el Gráfico 2, pareciera ser positiva. No obstante, si bien la distribución de los puntos se hace más densa hacia la intersección de los ejes, hay una gran dispersión en el plano cartesiano. Es posible que un método estadístico como una regresión, empleado para investigar relaciones entre las variables, no sea el más adecuado en este caso, como consecuencia de su construcción sobre una medida de tendencia central.

Algo similar puede decirse del Gráfico 3, en el cual se registra la relación entre el apalancamiento (*dtat*) y los activos fijos sobre los activos totales. También en este caso la distribución de los pares sobre el plano presenta una gran dispersión. Con la informa-

ción del gráfico es difícil afirmar si la relación entre las variables es positiva o negativa.

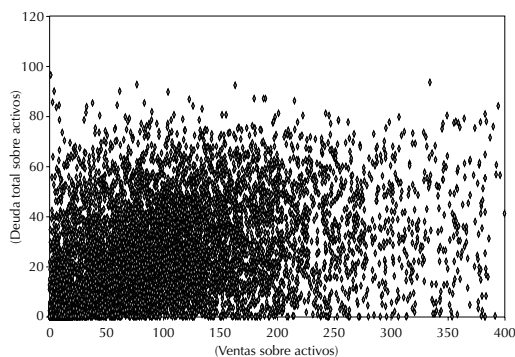
Finalmente, se presenta la relación entre la mediana de la deuda y el apalancamiento. Como la mediana de la deuda se construye con la información *CIU* hasta seis dígitos, esto hace que exista una menor variabilidad. Esa característica se refleja en un diseño de forma de parrilla o, en otras palabras, en la acumulación de la información en ciertos valores de la mediana en el eje de las ordenadas del Gráfico 4.

**Gráfico 3. ACTIVOS FIJOS SOBRE ACTIVOS TOTALES**



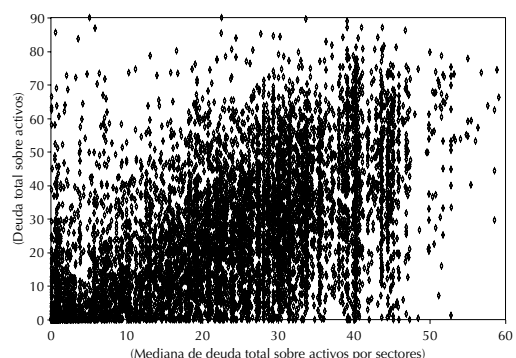
Fuente: Superintendencia de Sociedades y Valores. Cálculos de los autores.

**Gráfico 2. VENTAS SOBRE ACTIVOS**



Fuente: Superintendencia de Sociedades y Valores. Cálculos de los autores.

**Gráfico 4. MEDIANA DE DEUDA TOTAL SOBRE ACTIVOS POR SECTORES**



Fuente: Superintendencia de Sociedades y Valores. Cálculos de los autores.

## V. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

### A. Metodología empírica

Como se mencionó anteriormente, con el fin de probar las implicaciones del modelo especificado en la sección 4, se va a utilizar el estimador de regresión por cuantiles desarrollado por Koenker y Basset (1978). En una muestra caracterizada por su heterogeneidad, como la utilizada en este trabajo, la regresión por cuantiles es un método apropiado<sup>13,14</sup>. Esto porque, en contraste con la metodología de regresión por mínimos cuadrados, que se concentra en una única medida de tendencia central, la regresión por cuantiles utiliza la distribución completa del endeudamiento de las firmas, condicional a un conjunto de variables explicativas. Debido a la heterogeneidad de la muestra, la variable dependiente podría no estar idénticamente distribuida entre las empresas, en cuyo caso se podría esperar que existan diferencias significativas en los parámetros estimados para la pendiente en los diferentes cuantiles. Los determinantes de la estructura de capital de las empresas colombianas dependen de sí las restricciones sobre la razón de deuda a activos son o no cerradas.

También es necesario tener presente que los estimativos que produce la regresión por cuantiles son semiparamétricos pues no se supone una forma distribucional (por ejemplo normal, poisson o binomial) para la parte aleatoria del modelo  $u$ . Por el contrario, para la parte determinística del modelo (por ejemplo  $\beta_0 X_0 + \beta_1 X_1$ ) se supone una forma paramétrica. Los cuantiles condicionales  $Q_y(\tau|X)$  son la inversa de la función de distribución acumulada condicional de

la variable de respuesta  $F_y^{-1}(\tau|X)$ , en la cual  $\tau \in [0, 1]$  representa los cuantiles. Por ejemplo  $\tau = 0,90$ ,  $Q_y(0,90|X)$  es el percentil 90 de la distribución de " $y$ ", condicional a los valores de " $X$ ". En otras palabras, 90% de los valores de " $y$ " son menores o iguales a la función especificada de " $X$ ".

La técnica de la regresión por cuantiles se puede resumir de la siguiente forma: se supone que  $(y_i, x_i)$ ,  $i = 1, \dots, n$ , es una muestra de alguna población donde  $x_i$  es un vector de regresores de dimensiones  $K \times 1$  y que el cuantil  $\theta_{avo}$  de la distribución condicional de  $y_i$  es lineal en  $x_i$ . El modelo de regresión condicional por cuantiles se puede escribir:

$$y_i = x_i' \beta_\theta + u_{\theta i} \quad (2)$$

$$Quant_\theta(y_i|x_i) \equiv \inf \{y : F_i(y|x) \geq \theta\} = x_i' \beta_\theta \quad (3)$$

y,

$$Quant_\theta(u_{\theta i}|x_i) = 0 \quad (4)$$

Donde  $Quant_\theta(y_i|x_i) = 0$  es el  $\theta_{avo}$  cuantil de  $y_i$ , condicional en el vector de regresores  $x_i$ ;  $\beta_\theta$  es el vector de parámetros desconocidos a ser estimados para los diferentes valores de  $\theta$  en  $(0,1)$ ;  $u_\theta$  es el término de error que se supone sigue una función de distribución continua y diferenciable,  $F_{u_\theta}(\bullet|x)$ , y una función de densidad condicional,  $f_{u_\theta}(\bullet|x)$ ; y  $F_i(\bullet|x)$  es la función de distribución condicional. Haciendo variar el valor de  $\theta$  de 0 a 1, se puede obtener la distribución completa de " $y$ ", condicional a " $x$ ".

El estimador para  $\beta_\theta$  se obtiene de:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n \rho_\theta(y_i - x_i' \beta_\theta) \quad (5)$$

donde  $\rho_\theta(u)$  es la función de chequeo definida como,

$$\rho_\theta(u) = \begin{cases} \theta u & \text{si } u \geq 0 \\ (\theta - 1)u & \text{si } u < 0 \end{cases} \quad (6)$$

<sup>13</sup> Los quintiles dividen la población en cinco partes, los deciles en diez. Los cuantiles, o percentiles, u ocasionalmente los fractiles se refieren al caso general (Koenker y Hallock, 2001).

<sup>14</sup> Un ejercicio similar fue realizado para Colombia por Ospina (1994). Agradecemos la referencia a Hernando Vargas.

El estimador no tiene una forma explícita, pero el problema de minimización puede resolverse por medio de técnicas de programación lineal.

Existen dos enfoques para la estimación de la matriz de varianza-covarianza del vector de parámetros de la regresión. Mientras que el primero deriva el error estándar asintótico del estimador, el segundo utiliza el método de *bootstrap* para computar los errores estándar y para el cálculo de los intervalos de confianza. La estimación del presente trabajo se hizo con el paquete estadístico STATA 8, el cual calcula la matriz de varianza-covarianza de los estimadores, según sea el caso, con el método del error estándar asintótico del estimador o con el método de *bootstrap*.

## B. Especificación del modelo

Con base en la discusión teórica de la sección 4, se puede especificar el siguiente modelo de corte transversal y que es estimado separadamente para cada año del período 1996-2002:

$$y_i = \alpha + \beta'_\theta x_i + \gamma' z_i + u_{qi} \quad (7)$$

o también,

$$Quant_\theta(y_i|x_i) = \alpha + \beta'_\theta x_i + \gamma' z_i; E[u_q] = 0 \quad (8)$$

Como se aclaró en la reflexión de la sección anterior, la variable dependiente  $y_i$  en el cuantil  $\theta$ , es la medida deuda total/activos totales (*dtat*). El vector  $x_i$  incluye los determinantes que varían para cada firma y que en el caso presente corresponden a las variables utilidades/activos totales (*utat*), ventas/activos totales (*vtat*) y activos fijos/activos totales (*afat*). Se incluyeron también, en una primera estimación, las variables *utat* y *vtat* elevadas al cuadrado. La idea de este tratamiento de la información es capturar la

presencia de posibles relaciones no lineales entre esas variables. En la versión final del ejercicio se incluyó únicamente *vtat*<sup>2</sup>. Se incluye también como variable de ese vector la mediana de la deuda total construida a cuatro dígitos CIIU (*Meddeuda*).

El vector  $z_i$  incluye las características identificadas en el análisis de la información financiera de las firmas colombianas. En ese análisis se detectó que existe un comportamiento diferente de las firmas con relación al nivel de endeudamiento si se trata de empresas vinculadas al comercio internacional, o si se trata de empresas con participación extranjera. Para capturar estas particularidades, se incluyeron dos variables construidas como interacciones entre la variable *vtat* y el hecho de que se trate de empresas que exporten o importen y que tengan participación extranjera. Se tienen entonces las siguientes variables: *vtxp* (ventas x transabilidad) y *vtnac* (ventas x extranjera).

## VI. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos con el uso de la regresión por percentiles se reportan en el Cuadro 13. La ecuación (7) se estimó para diferentes valores de  $\theta$  con el fin de examinar el impacto de las variables explicativas en diferentes puntos de la distribución del apalancamiento de las firmas. Más específicamente, se estiman las regresiones para cinco cuantiles: 0,10, 0,25, 0,50, 0,75 y 0,90. Se utilizó la misma lista de variables explicativas para cada uno de esos cuantiles, como se observa en el cuadro.

El Cuadro 13 reporta los valores de todos los coeficientes para cada uno de los años del periodo de estudio. Sin embargo, la interpretación de los coeficientes no es directa. Teniendo en cuenta que se construyó una variable para capturar la posible presencia de no linealidades en la variable *ventas/activos totales* y que con la misma variable se construyeron interacciones

**Cuadro 13. DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS EMPRESAS COLOMBIANAS. RESULTADOS POR CUANTILES (1996-2002)**

1996								
	Constante	Utilidad/ Activos totales	Activos fijos/ activos totales	Ventas/Activos totales	(Ventas/Activos totales) <sup>2</sup>	Ventas x transabilidad	Ventas x extranjera	Mediana deuda sector
q10	-2,912 (0,000)	-0,066 (0,040)	0,016 (0,008)	0,023 (0,129)	0,000 (0,919)	0,008 (0,010)	-0,024 (0,000)	0,259 (0,000)
q25	-1,024 (0,006)	-0,208 (0,000)	-0,007 (0,201)	0,033 (0,029)	0,000 (0,893)	0,002 (0,466)	-0,034 (0,000)	0,556 (0,000)
q50	4,543 (0,000)	-0,272 (0,000)	-0,059 (0,000)	0,023 (0,032)	0,000 (0,859)	0,004 (0,351)	-0,023 (0,000)	0,850 (0,000)
q75	21,273 (0,000)	-0,434 (0,000)	-0,146 (0,000)	0,021 (0,169)	0,000 (0,899)	0,001 (0,798)	-0,023 (0,001)	0,804 (0,000)
q90	38,635 (0,000)	-0,433 (0,002)	-0,163 (0,000)	0,018 (0,243)	0,000 (0,906)	0,000 (0,874)	0,003 (0,797)	0,629 (0,000)
1997								
q10	-2,797 (0,000)	-0,071 (0,000)	0,006 (0,201)	0,035 (0,000)	0,000 (0,001)	0,004 (0,382)	-0,013 (0,001)	0,240 (0,000)
q25	-0,770 (0,030)	-0,166 (0,000)	-0,020 (0,006)	0,045 (0,000)	0,000 (0,004)	-0,001 (0,671)	-0,021 (0,000)	0,514 (0,000)
q50	4,136 (0,000)	-0,304 (0,000)	-0,058 (0,000)	0,039 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,967)	-0,006 (0,204)	0,826 (0,000)
q75	22,088 (0,000)	-0,567 (0,000)	-0,163 (0,000)	0,048 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,917)	-0,003 (0,434)	0,738 (0,000)
q90	41,651 (0,000)	-0,683 (0,000)	-0,218 (0,000)	0,032 (0,001)	0,000 (0,023)	0,001 (0,827)	0,007 (0,315)	0,589 (0,000)
1998								
q10	-2,379 (0,000)	-0,030 (0,170)	0,014 (0,001)	0,023 (0,000)	0,000 (0,000)	0,004 (0,110)	-0,012 (0,000)	0,179 (0,000)
q25	-1,214 (0,013)	-0,101 (0,008)	-0,003 (0,546)	0,033 (0,000)	0,000 (0,043)	0,004 (0,247)	-0,023 (0,000)	0,467 (0,000)
q50	2,350 (0,000)	-0,202 (0,000)	-0,035 (0,000)	0,026 (0,000)	0,000 (0,171)	0,003 (0,388)	-0,015 (0,003)	0,874 (0,000)
q75	16,115 (0,000)	-0,401 (0,000)	-0,126 (0,000)	0,032 (0,000)	0,000 (0,154)	0,006 (0,316)	-0,012 (0,064)	0,889 (0,000)
q90	36,930 (0,000)	-0,462 (0,000)	-0,169 (0,000)	0,027 (0,000)	0,000 (0,000)	0,003 (0,615)	-0,006 (0,414)	0,679 (0,000)
1999								
q10	-2,508 (0,000)	0,000 (0,936)	0,016 (0,001)	0,021 (0,000)	0,000 (0,008)	0,002 (0,439)	-0,010 (0,000)	0,178 (0,000)
q25	-1,586 (0,001)	-0,010 (0,539)	0,005 (0,395)	0,029 (0,000)	0,000 (0,104)	-0,001 (0,798)	-0,020 (0,000)	0,472 (0,000)
q50	0,679 (0,150)	-0,084 (0,063)	-0,016 (0,006)	0,031 (0,000)	0,000 (0,023)	0,002 (0,661)	-0,014 (0,000)	0,884 (0,000)
q75	17,357 (0,000)	-0,277 (0,000)	-0,143 (0,000)	0,031 (0,000)	0,000 (0,111)	-0,004 (0,478)	0,004 (0,510)	0,873 (0,000)
q90	36,324 (0,000)	-0,469 (0,000)	-0,175 (0,000)	0,030 (0,000)	0,000 (0,000)	-0,004 (0,528)	0,009 (0,247)	0,693 (0,000)
2000								
q10	-2,355 (0,000)	0,000 (0,921)	0,016 (0,000)	0,015 (0,000)	0,000 (0,006)	0,005 (0,018)	-0,006 (0,000)	0,189 (0,000)
q25	-1,637 (0,000)	-0,009 (0,506)	0,009 (0,094)	0,023 (0,000)	0,000 (0,016)	0,007 (0,060)	-0,015 (0,000)	0,480 (0,000)
q50	0,423 (0,252)	-0,086 (0,006)	-0,010 (0,031)	0,029 (0,000)	0,000 (0,001)	0,005 (0,234)	-0,011 (0,003)	0,886 (0,000)
q75	16,537 (0,000)	-0,301 (0,000)	-0,145 (0,000)	0,028 (0,000)	0,000 (0,012)	0,010 (0,037)	0,000 (0,927)	0,917 (0,000)
q90	36,753 (0,000)	-0,445 (0,000)	-0,181 (0,000)	0,015 (0,000)	0,000 (0,007)	0,011 (0,022)	0,020 (0,023)	0,770 (0,000)

Nota:  $p^*$  *value* entre paréntesis.

Fuente: cálculos de los autores.

**Cuadro 13. DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS EMPRESAS COLOMBIANAS. RESULTADOS POR CUANTILES (1996-2002) (Continuación)**

2001								
	Constante	Utilidad/ Activos totales	Activos fijos/ activos totales	Ventas/Activos totales	(Ventas/Activos totales) <sup>2</sup>	Ventas x transabilidad	Ventas x extranjera	Mediana deuda sector
q10	-1,788 (0,000)	0,002 (0,460)	0,013 (0,000)	0,010 (0,000)	0,000 (0,080)	0,012 (0,006)	-0,007 (0,004)	0,155 (0,000)
q25	-1,258 (0,000)	-0,003 (0,834)	0,002 (0,471)	0,022 (0,000)	0,000 (0,002)	0,009 (0,076)	-0,150 (0,000)	0,436 (0,000)
q50	0,011 (0,948)	-0,039 (0,158)	-0,003 (0,219)	0,027 (0,000)	0,000 (0,007)	0,006 (0,166)	-0,007 (0,193)	0,884 (0,000)
q75	14,678 (0,000)	-0,301 (0,000)	-0,126 (0,000)	0,034 (0,000)	0,000 (0,055)	0,010 (0,258)	0,001 (0,867)	0,926 (0,000)
q90	35,897 (0,000)	-0,460 (0,000)	-0,206 (0,000)	0,019 (0,003)	0,000 (0,017)	0,014 (0,026)	0,005 (0,647)	0,783 (0,000)
2002								
q10	-1,739 (0,000)	0,000 (0,688)	0,007 (0,000)	0,014 (0,000)	0,000 (0,006)	0,018 (0,000)	-0,004 (0,040)	0,143 (0,000)
q25	-1,474 (0,000)	0,000 (0,897)	0,006 (0,160)	0,024 (0,000)	0,000 (0,000)	0,013 (0,000)	-0,012 (0,000)	0,426 (0,000)
q50	-0,002 (0,984)	0,000 (0,943)	-0,004 (0,025)	0,033 (0,000)	0,000 (0,000)	0,005 (0,159)	-0,010 (0,008)	0,853 (0,000)
q75	12,478 (0,000)	-0,009 (0,916)	-0,113 (0,000)	0,048 (0,000)	0,000 (0,000)	0,009 (0,054)	-0,001 (0,818)	0,898 (0,000)
q90	32,986 (0,000)	-0,019 (0,883)	-0,174 (0,000)	0,031 (0,000)	0,000 (0,000)	0,004 (0,179)	0,022 (0,064)	0,799 (0,000)

Nota: p\* value entre paréntesis.

Fuente: cálculos de los autores.

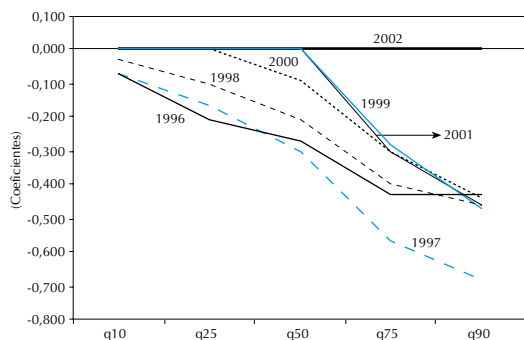
para introducir las características de transabilidad y nacionalidad de las empresas, es necesario sumar los coeficientes respectivos de la variable *ventas/activos totales* en el evento que sean significativos.

Los resultados finales se presentan gráficamente de dos formas: por años y por cuantiles. Esta presentación permite entender mejor los resultados de las regresiones cuantílicas condicionales, cuya estimación buscaba explorar los determinantes de la relación *deuda/activos* de una manera más apropiada. Los efectos esperados diferenciados de las variables explicativas se reflejan en los tamaños, signos y significancia estadística de los coeficientes estimados para cada una de las variables.

**Rentabilidad.** En general, el signo de esta variable es negativo, aunque para algunos casos es cero, lo que ofrece evidencia en favor de las predicciones de la

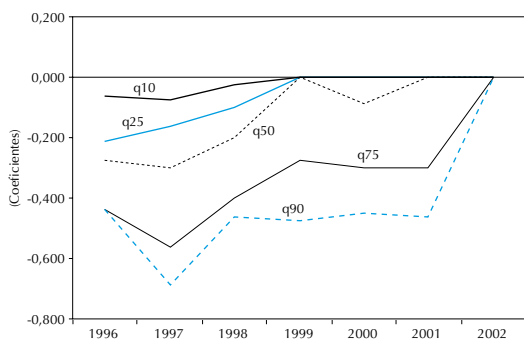
teoría de orden jerárquico (*pecking order*). Se trata entonces de un efecto negativo de la rentabilidad sobre el endeudamiento de la empresa. Sin embargo, la estrategia de análisis empírico adoptada en este trabajo permite enriquecer la evaluación de este resultado. En efecto, el impacto de la rentabilidad sobre la estructura de capital es diferente dentro de la distribución condicional del apalancamiento de las firmas (Gráfico 5): el valor absoluto del coeficiente es mayor para los cuantiles altos (i.e. más negativo). También se observa diferencias importantes entre años (Gráfico 6). De 1996 a 1998 el coeficiente de la variable utilidades/activos (*utat*) es negativo y significativo para todos los cuantiles. A partir de 1999, el comportamiento de las firmas parece modificarse, ya que la relación negativa entre estas dos variables solo se mantiene en los cuantiles altos. En 2002 la relación desaparece y todos los coeficientes son iguales a cero.

**Gráfico 5. COEFICIENTES ESTIMADOS POR CUANTIL PARA LA VARIABLE RENTABILIDAD**



Fuente: cálculos de los autores.

**Gráfico 6. EVOLUCIÓN POR AÑO DE LOS COEFICIENTES CUANTÍLICOS, VARIABLE RENTABILIDAD**



Fuente: cálculos de los autores.

Hay entonces dos puntos por explicar:

- ❑ El hecho de que las firmas más apalancadas sean más sensibles a la disponibilidad de recursos internos en sus decisiones de financiamiento puede indicar que a niveles altos de coeficiente de deuda surgen problemas de estrés financiero, que le imponen un límite superior a la estructura de capital de las empresas. Esta introducción de elementos de distintas corrientes teóricas corresponde a lo que Myers (1984) denomina una "teoría modificada de orden jerárquico".

- ❑ El paso de negativo a cero para el coeficiente de la rentabilidad a partir de 1999 es consistente con los procesos de ajuste de las empresas en respuesta a la crisis de ese año, que tendieron a la reducción en los niveles de endeudamiento y de inversión productiva.

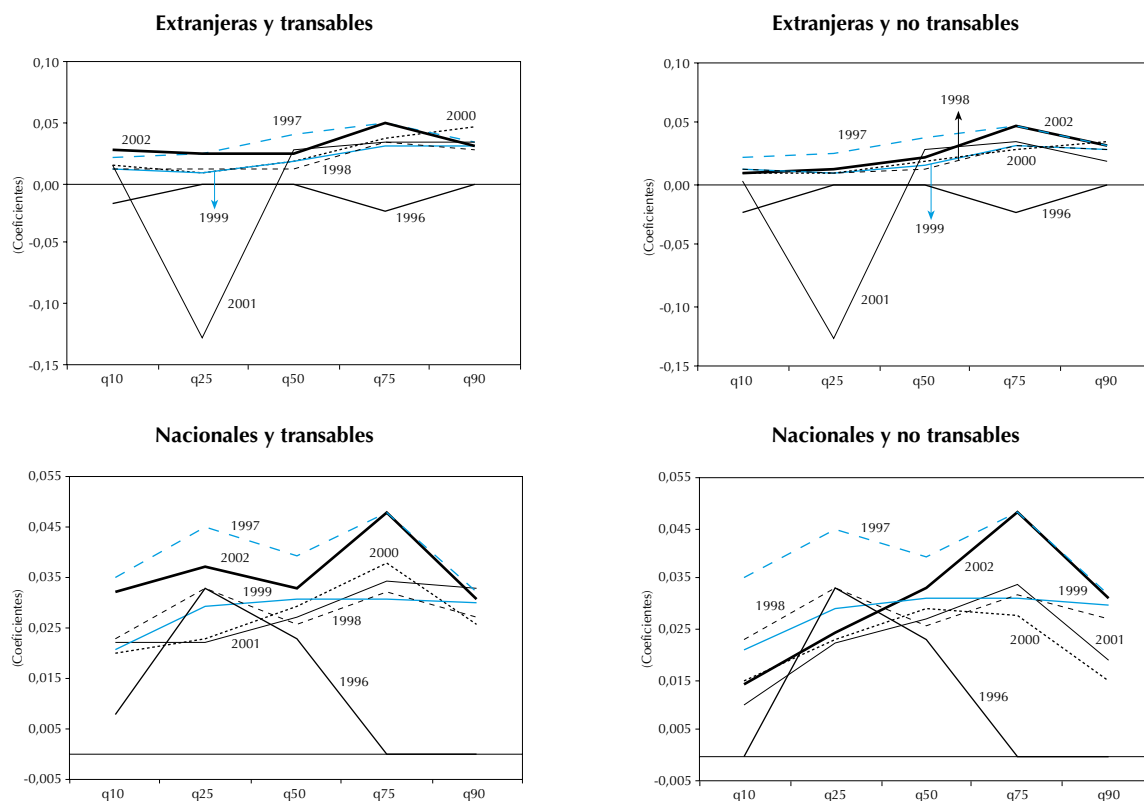
Ventas. La variable *ventas/activos totales* [*vtat*] captura el efecto del tamaño de la empresa sobre su financiamiento. Para el análisis de los resultados obtenidos para esta variable, se cuenta con los coeficientes para el total de la muestra y para grupos de empresas (transables, no transables, extranjeras, nacionales), tanto por cuantil como por año (gráficos 7 y 8). En la mayoría de los casos, los coeficientes son estables y positivos para todos los cuantiles y años. Hay solo unas excepciones en los cuantiles bajos en las empresas extranjeras transables y no transables y en los cuantiles superiores del año 1996 (en todas las empresas). Este efecto positivo del tamaño de la firma, medido por las ventas, sobre el coeficiente de endeudamiento era el esperado a partir de las consideraciones teóricas desarrolladas en la sección III.B.

Activos tangibles. Los coeficientes de la variable *activos fijos/activos totales* [*afat*] muestran alta estabilidad por cuantil y a lo largo del período (gráficos 9 y 10). Sin embargo, no se obtuvo el signo positivo que se esperaba a la luz de las dos corrientes teóricas utilizadas. En efecto, el coeficiente es cero para los cuantiles bajos, y negativo y creciente (en términos absolutos) para los más altos. Este resultado sería consistente con una interpretación que hacen Harris y Raviv (1991) del efecto de la información asimétrica sobre las empresas con niveles bajos de activos tangibles, las cuales tenderían a acumular más deuda a lo largo del tiempo. La hipótesis de un signo positivo que se planteó en este documento considera los activos fijos como un colateral que incrementa el acceso de las empresas a los mercados de crédito.



Gráfico 7

## COEFICIENTES ESTIMADOS POR CUANTIL PARA LA VARIABLE VENTAS DE LAS EMPRESAS



Fuente: cálculos de los autores.

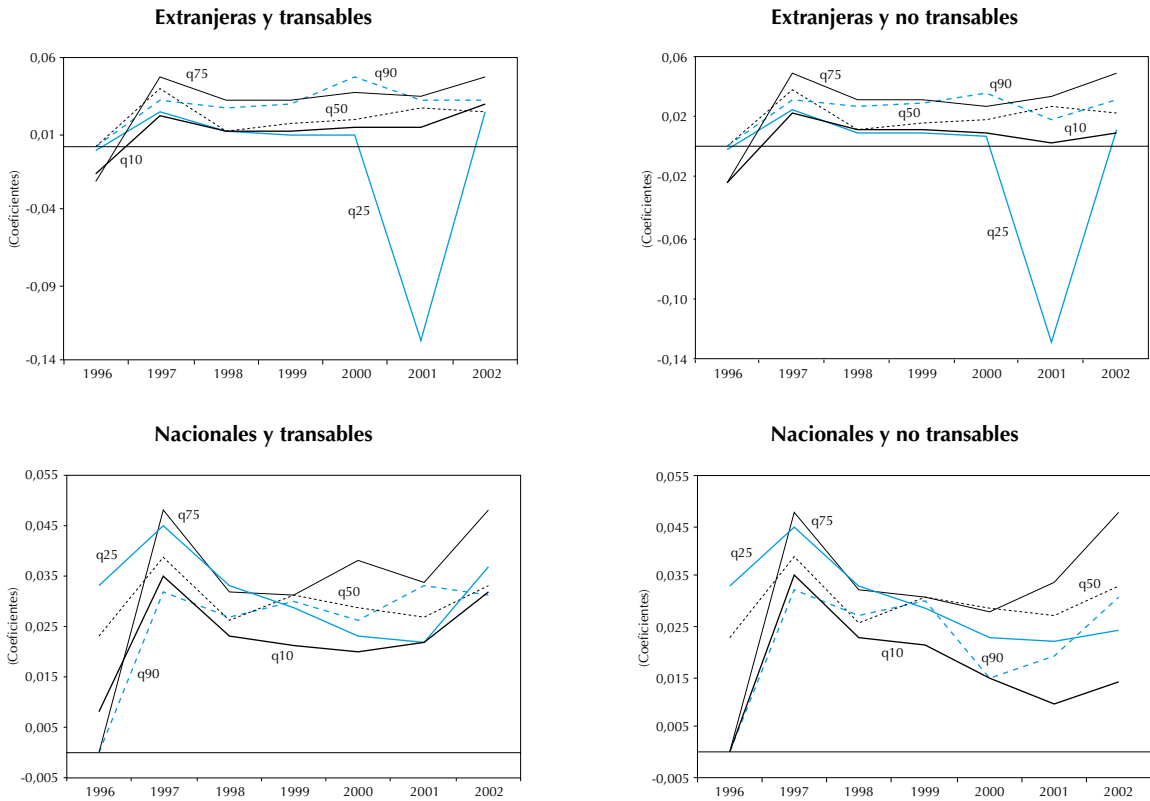
Efectos sectoriales. Como se observa en los gráficos 11 y 12, el coeficiente de la variable *mediana [Meddeuda]*, que recoge los efectos que el sector de la economía ejerce sobre el coeficiente de apalancamiento de las firmas que lo conforman, es positivo, como se esperaba. Además, los coeficientes son estables en el tiempo y el signo se presenta para todos los cuantiles. Llama la atención que el valor del coeficiente es mayor para las empresas más endeudadas, lo que puede interpretarse como evidencia adicional de la relación positiva que existe entre tamaño y coeficiente de endeudamiento, uno de los hallazgos más recurrentes en los estudios de estructura del capital para países en desarrollo.

Ventas al cuadrado. El coeficiente de esta variable resultó no significativo en la mayoría de las regresiones, o significativo pero con un valor igual a cero. En ambos casos esto implica rechazar la hipótesis de no linealidad en la relación entre el tamaño de la empresa (medido por sus ventas) y coeficiente de endeudamiento.

Este resultado es consistente con el hecho de que las firmas más apalancadas son más sensibles en sus decisiones de financiamiento a la disponibilidad de recursos internos, lo que anteriormente se interpretó como la existencia de un límite que impone el mayor estrés financiero a la estructura de capital de las empresas.

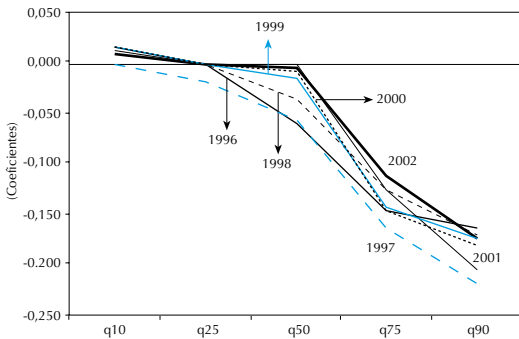
**Gráfico 8**

**EVOLUCIÓN POR AÑO DE LOS COEFICIENTES CUANTÍLICOS, VARIABLE VENTAS DE EMPRESAS**



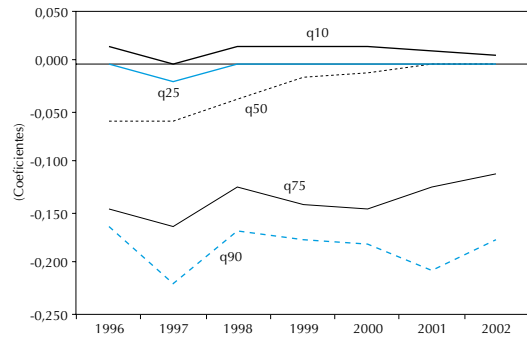
Fuente: cálculos de los autores.

**Gráfico 9. COEFICIENTES ESTIMADOS POR CUANTIL PARA LA VARIABLE ACTIVOS FIJOS**



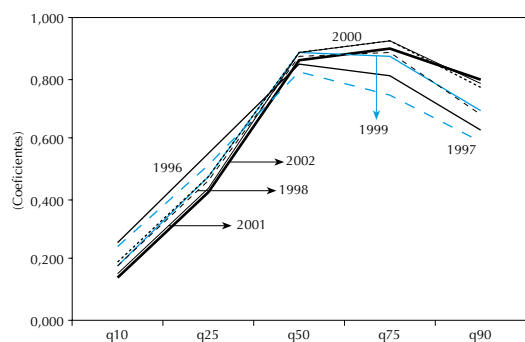
Fuente: cálculos de los autores.

**Gráfico 10. EVOLUCIÓN POR AÑO DE LOS COEFICIENTES CUANTÍLICOS, VARIABLE ACTIVOS FIJOS**



Fuente: cálculos de los autores.

**Gráfico 11. COEFICIENTES ESTIMADOS POR CUANTIL PARA LA VARIABLE MEDIANA DE LA DEUDA**



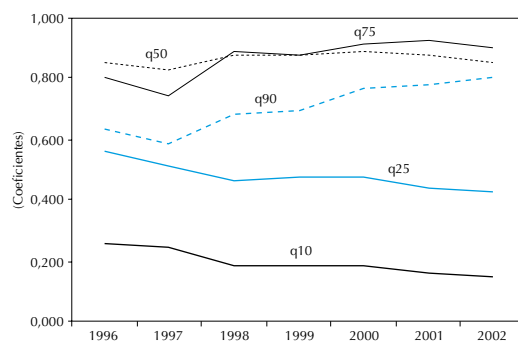
Fuente: cálculos de los autores.

## VII. CONCLUSIONES

El presente estudio sugiere que un factor que determina de manera importante las decisiones de financiamiento de las firmas en el país, es la existencia de imperfecciones en los mercados de recursos, derivadas de problemas de información imperfecta. La relación inversa que se encuentra entre la rentabilidad y el coeficiente de endeudamiento de las firmas, uno de los hallazgos más fuertes y el sustento para esta afirmación, es el elemento central dentro de la literatura conocida como orden de prioridades. Los problemas de información imperfecta se manifiestan también en otras características de los mercados financieros en el país, tales como la concentración de crédito, la escasa disponibilidad de financiamiento de largo plazo y el incipiente desarrollo del mercado accionario, entre otros.

Además, el enfoque teórico de balance de costos y beneficios del endeudamiento también encuentra soporte en el presente trabajo. En efecto, hay evidencia a favor de que los costos de estrés financiero aumentan con los niveles de endeudamiento y, eventualmente, tienden a limitar el uso que las empresas colombianas hacen de esta modalidad de

**Gráfico 12. EVOLUCIÓN POR AÑO COEFICIENTES CUANTÍLICOS, VARIABLE MEDIANA DE LA DEUDA**



Fuente: cálculos de los autores.

financiamiento, así como el acceso que tienen a ella. La existencia de este límite no implica que se pueda hablar de un nivel objetivo de apalancamiento hacia el cual se mueven las empresas.

Los demás resultados del estudio no apoyan una corriente teórica en particular y siguen la tendencia de la literatura sobre el tema. La relación directa entre el tamaño de la empresa y su nivel de endeudamiento es un elemento común en la mayoría de estudios sobre la estructura de capital. El efecto de los activos fijos (tangibles) sobre el endeudamiento, aunque contrario al esperado, puede ser explicado desde distintos marcos conceptuales, aunque requiere de un mayor análisis. Un resultado interesante del trabajo, como es la presencia de efectos sectoriales sobre la estructura de capital de las empresas colombianas, genera nuevos interrogantes sobre las razones que explican las diferencias en el comportamiento financiero entre sectores productivos, tema aún no abordado en la literatura aplicada en el país.

En un segundo nivel de análisis, los resultados del trabajo muestran la importancia de tener en cuenta la heterogeneidad de las empresas en Colombia para entender su estructura de capital, destacando carac-

terísticas que no necesariamente tienen que ver con los factores señalados (tamaño, sector y composición de activos). Por un lado, el método de estimación utilizado en el trabajo permite dividir a las empresas por rangos del coeficiente de endeudamiento y, de acuerdo con el rango considerado, identificar distintos efectos de las variables explicativas sobre el endeudamiento. Es gracias a este método que se hace evidente la importancia de los costos de estrés financiero a medida que aumenta el nivel de endeudamiento de la empresa. O también, y consistente con esto, que las firmas más endeudadas son más sensibles a cambios en sus recursos internos y, finalmente, que el efecto positivo del sector sobre el endeudamiento de las firmas es menor para este mismo grupo de firmas.

Por otro lado, aunque sólo con base en análisis estadístico, el trabajo también registra que las empresas vinculadas a los mercados internacionales de bienes y de crédito, aparentemente tienen un comportamiento financiero distinto a las demás, caracterizado por un mayor nivel de endeudamiento. El intento por corroborar y profundizar este hallazgo a través de métodos econométricos no fue exitoso, pues no se comprueba que la relación positiva entre ventas y endeudamiento cambia por tipo de empresa (tran-

sable o no transable, nacional o extranjera). De esta forma, la explicación de las diferencias observadas consistentemente en el nivel de endeudamiento entre firmas transables y con endeudamiento en moneda extranjera, frente al resto de la muestra, queda para estudios posteriores.

Finalmente, un tercer conjunto de conclusiones se relaciona con los cambios en el comportamiento financiero de las empresas a lo largo del período analizado. Al respecto, el estudio muestra que la crisis de 1998 -1999 marcó un cambio importante en este comportamiento, caracterizado por el inicio de un proceso generalizado de "desendeudamiento" de las firmas, por la recomposición de la deuda hacia recursos en moneda local y de corto plazo, y menores tasas de acumulación de capital fijo. El método de estimación cuantílico o por percentiles utilizado en el trabajo, que permite observar cómo cambia el efecto de las variables explicativas (valor y signo de los respectivos coeficientes) en el tiempo, muestra que la crisis económica rompe con algunas de las relaciones entre los factores determinantes y la variable dependiente. Estos resultados contribuyen a entender el escenario postcrisis, caracterizado por la virtual parálisis del mercado de crédito y una lenta recuperación de la inversión empresarial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barajas, A., E. López y H. Oliveros (2001), "¿Porqué en Colombia el crédito al sector privado es tan reducido?" *Borradores de Economía* No. 185, Banco de la República.
- Barclay, M. y C. Holderness (1989), "Private Benefits from Control of Public Corporations". *Journal of Financial Economics*, 25: 371-95.
- Buchinsky, M. (1994), "Changes in the U.S. Wage Structure 1963-1987. Application of Quantile Regression". *Econometrica*, Vol. 62, No.2, 405-458.
- Buchinsky, M. (1998), "Recent Advances in Quantile Regression Models: A Practical Guideline for Empirical Research". *The Journal of Human Resources*, Vol. 33, No.1, 88-126.
- Booth, L. et al. (2002), "Capital Structure in Developing Countries". Mimeo.
- Carlin, W. y C. Mayer (2002), "Finance, Investment, and Growth". Mimeo.
- Chirino, R.S. y A.R. Singha (2000), "Testing Static Trade-off Against Pecking Order Models of Capital Structure: A Critical Comment". Mimeo.
- Corbett, J. y T. Jenkinson (1994), "The Financing of Industry, 1970-1989: An International Comparison". *Working Paper* No. 1512, CEPR, London, 1994.
- Corbett, J. y T. Jenkinson (1996), "The Financing of Industry, 1970-1989: An International Comparison". *Journal of the Japanese and International Economics*, 10: 71-96, 1996.
- Dyck, A. y L. Zingales (2002), "Private Benefits of Control: An International Comparison". *Working Paper*, University of Chicago.
- Echeverry, J.C. et al. (2003), "Determinants and Consequences of Foreign Indebtedness in Colombian Firms". *Documento CEDE*, 2003-24. Universidad de los Andes.
- Fattouh, F., P. Scaramozzino y L. Harris (2001), "Capital Structure in South Korea. A Quantile Regression Approach". Mimeo, Centre for Financial and Management Studies, SOAS, University of London.
- Fischer, E.O., R. Henkel y J. Zechner (1989), "Dynamic Capital Structure Choice: Theory and Tests". *The Journal of Finance*, 44(1), pp. 19-40.
- Frank, M. y V. Goya (2004), "Capital Structure Decisions: Which Factors are Reliably Important?". Mimeo, Sauder School of Business, University of British Columbia.
- \_\_\_\_\_. (2005), "Tradeoff and Pecking Order Theories of Debt". In *Handbook of Corporate Finance: Empirical Corporate Finance*, Elsevier/ North Holland.
- Harris, M. y V. Raviv (1991), "The Theory of Capital Structure". *Journal of Finance*, 46: 297-355.
- Heinkel, R. y J. Zechner (1990), "The Role of Debt and Preferred Stock as a Solution to Adverse Investment Incentives". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25: 1-24.
- Jensen, M. y W. Meckling (1976), "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure". *Journal of Financial Economics*, 3: 305-60.
- Jensen, M.C. (1986), "Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers". *American Economic Review Papers and Proceedings* 76, 323-329.
- Kayhan, A. y S. Titman (2004), "Firms' Histories and Their Capital Structures". *NBER Working Paper* No. 10526.
- Koenker, R. y G. Bassett (1978), "Regression Quantiles". *Econometrica*, January 46:1, pp.33-50.
- Koenker, R. y K. Hallock (2001), "Quantile Regression". *Journal of Economic Perspectives* 15(4): 143-56.
- Krasher, W. (1986), "Stock Price Movements in Response to Stock Issues Under Asymmetric Information". *Journal of Finance*, 41: 93-105.
- Lucas, R. (1984), "Money in a Theory of Finance". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 21: 9-48.
- Mackie-Mason, J. (1990), "Do Taxes Affect Corporate Financing Decisions?". *Journal of Finance* 45, pp. 1471-1494.
- Mayer, C. (1988), "New Issues in Corporate Finance". *European Economic Review*, 32: 1167-82.
- Mayer, C. (1989), "Myths from the West. Lessons from Developed Countries for Development Finance". *World Bank Working Paper Series* No. 301.
- Mayer, C. y O. Sussman (2004), "A New Theory of Capital Structure". *CEPR Discussion Paper* No. 4239.
- Modigliani, F. y M. Miller (1958), "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment". *The American Economic Review*, 48, No. 3, pp. 261-297.
- \_\_\_\_\_. (1963), "Corporate Income Taxes and the Cost of Capital. A Correction". *American Economic Review* 53, pp. 433-443.
- Myers, S.C. (1977), "Determinants of Corporate Borrowing". *Journal of Financial Economics* 5, pp. 147-175.
- Myers, S.C. (1984), "The Capital Structure Puzzle". *Journal of Finance* 39, pp. 575-592.

- Myers, S.C. y Majluf, N. (1984), "Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have". *Journal of Financial Economics*, 13(2), pp. 187-221.
- Narayanan, M. (1988), "Debt Versus Equity Under Asymmetric Information". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 23: 39-51.
- Ospina, Sandra (1994), "Topics on Financial Structure". PhD Dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Schmuckler, S. y E. Vesperoni (2001), "Globalization and Firms' Financing Choices: Evidence from Emerging Economies". William Davidson Institute *Working Paper* No. 388.
- Shyam-Sunder, L. y S.C. Myers (1999), "Testing Static Tradeoff Against Pecking Order Models of Capital Structure". *Journal of Financial Economics*, 51, pp. 219-244.
- Rajan, y Zingales, L. (1998), "Financial Dependence and Growth". *The American Economic Review*, 88 (3), pp559-586.
- \_\_\_\_\_(1995), "What Do We Know About Capital Structure: Some Evidence From International Data". *Journal of Finance*, 50(5), pp. 1421-60.
- Sarmiento, R. (2005), "La estructura de financiamiento de las empresas: una evidencia teórica y econométrica para Colombia. 1997-2004". *Documentos de Economía*, Universidad Javeriana No. 16.
- Taggart, R.A. (1977), "A Model of Corporate Financing Decisions". *Journal of Finance*, 32, pp. 1467-1484.
- Tenjo, F. (1995), "Corporate Finance Under Adjustment. Firm Behavior, Private Sector and Economic Policy in Colombia. 1970-1990". ISS-La Haya.
- Tenjo, F. y López, E. (2003), "Credit Bubble and Stagnation in Colombia: 1990-2001". *Colombian Economic Journal*, Vol. 1, No. 1, pp. 151-192.
- Varian, H. (1987), "The Arbitrage Principle in Financial Economics". *Journal of Economic Perspectives*, 1: 55-72.
- Zingales, L. (1998), "Why it's Worth Being in Control". In *Mastering Finance*, pp. 43-48. Financial Times Prentice Hall.

## Anexo 1. PRUEBA CONJUNTA DE IGUALDAD DE COEFICIENTES\*

Después de la estimación de la ecuación (7) se llevaron a cabo pruebas de igualdad para los coeficientes de cada variable entre los diferentes cuantiles. El objetivo de este ejercicio es confirmar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los coeficientes de los distintos cuantiles, y de esta manera, validar esta técnica de estimación como la más indicada cuando existe alta heterogeneidad en los datos.

Las pruebas de igualdad se hicieron de manera conjunta para cada variable y para cada año. El cuadro A1 presenta el estadístico F y la probabilidad entre paréntesis.

Los coeficientes de las variables rentabilidad, activos fijos, *dummy* de nacionales y extranjeras y la mediana de la deuda resultaron estadísticamente diferentes entre los cuantiles, con excepción del año 2002 para la rentabilidad.

En el caso de las ventas al cuadrado y la *dummy* de transables, no es posible rechazar en ninguno de los años la igualdad de los coeficientes entre cuantiles. En los dos casos, los resultados de la regresión muestran que los coeficientes son iguales o muy cercanos a cero.

Los resultados de las pruebas para el coeficiente de las ventas, muestran que en 1998 y 1999 no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad de coeficientes, pero sí en el resto de los años.

De acuerdo con estos resultados, existen diferencias entre los coeficientes de distintos cuantiles para la mayoría de los casos. La rentabilidad, los activos fijos, el tamaño y el hecho que una empresa tenga capital extranjero, determinan de manera distinta el apalancamiento de las firmas a lo largo de la distribución.

En los años que no se pudo rechazar la igualdad de coeficientes, se llevaron a cabo pruebas individuales con el fin de detectar si la coincidencia de algunos coeficientes influía en la prueba conjunta. Los resultados encontrados no confirman nuestras sospechas y ratifican que todos los coeficientes son similares en esos años.

Este mismo ejercicio se llevó a cabo para aquellos casos en los que se encontró una diferencia estadística en los coeficientes. La prueba individual para la rentabilidad en 1996, por ejemplo, revela que todos los coeficientes son diferentes, con excepción de las parejas de cuantiles 25 y 50 y 75 y 90, y en cambio los coeficientes de la mediana de la deuda en 2001 resultaron siendo diferentes

**Cuadro A1. PRUEBA CONJUNTA DE IGUALDAD DE COEFICIENTES**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Utilidad/Activos totales	14,78 (0,000)	51,06 (0,000)	44,24 (0,000)	44,07 (0,000)	17,21 (0,000)	20,44 (0,000)	0,01 (0,999)
Activos fijos/ Activos totales	61,76 (0,000)	25,47 (0,000)	33,76 (0,000)	32,70 (0,000)	33,23 (0,000)	37,11 (0,000)	27,48 (0,000)
Ventas/Activos totales	2,59 (0,035)	2,60 (0,034)	1,39 (0,235)	1,88 (0,111)	7,33 (0,000)	4,92 (0,000)	5,58 (0,000)
(Ventas/Activos totales) <sup>2</sup>	0,00 (1,000)	1,66 (0,155)	0,99 (0,409)	0,54 (0,705)	1,06 (0,375)	0,95 (0,434)	1,83 (0,120)
Ventas x transabilidad	1,13 (0,338)	0,72 (0,578)	0,26 (0,903)	1,57 (0,178)	0,76 (0,550)	0,61 (0,653)	3,61 (0,006)
Ventas x extranjera	4,15 (0,002)	3,57 (0,006)	3,40 (0,008)	7,85 (0,000)	7,67 (0,000)	3,02 (0,016)	3,31 (0,010)
Mediana deuda sector	81,32 (0,000)	116,43 (0,000)	295,18 (0,000)	194,31 (0,000)	298,48 (0,000)	272,10 (0,000)	217,44 (0,000)

\* Tanto los intervalos de confianza como la prueba de igualdad individual están a disposición de quien las requiera. No se publican por razones de espacio.