



ENSAYOS

sobre política económica

Inversión y restricciones crediticias en Colombia en la década de los noventa

Catalina Delgado González

Revista ESPE, No. 47 Diciembre 2004
Páginas 8-55



Los derechos de reproducción de este documento son propiedad de la revista *Ensayos Sobre Política Económica* (ESPE). El documento puede ser reproducido libremente para uso académico, siempre y cuando no se obtenga lucro por este concepto y además, cada copia incluya la referencia bibliográfica de ESPE. El(los) autor(es) del documento puede(n) además poner en su propio *website* una versión electrónica del mismo, pero incluyendo la referencia bibliográfica de ESPE. La reproducción de esta revista para cualquier otro fin, o su colocación en cualquier otro *website*, requerirá autorización previa de su Editor de ESPE.

Investment and Credit Restrictions in Colombia during the 90s

Catalina Delgado*

Master in Economics dissertation, Universidad de los Andes. Advisor: Fabio Sánchez.

As usual, the views expressed here are the solely responsibility of the author. I am thankful for convenient comments by the thesis evaluators and two anonymous referees, as well as for the valuable help of Carlos Castro.

* Departamento Nacional de Planeación. E-mail: cdelgado@dnpp.gov.co

Document received march 23rd 2004; final version accepted november 8th 2004.

Abstract

This document analyses the effects at the firm level of the credit cycle observed in Colombia during the 90s. The role of financial restrictions over firms' investment allocation is studied by using the standard Euler equation for investment, and a large panel of firms from 1991 to 2001. The empirical results suggest that Colombian firms, particularly small and highly indebted ones, do face capital market imperfections on their access to external finance, and that these restrictions severed after the financial crisis of the late 90's. Furthermore, the difficulty in obtaining external resources of the constrained firms, responds mainly to the limited availability of funds (credit crunch), rather than to their cost (interest rate).

JEL Classification: D21, E51, G31.

Keywords: *firm investment; financial restrictions; credit crunch.*

Inversión y restricciones crediticias en Colombia en la década de los noventa

Catalina Delgado González *

Este trabajo analiza el efecto a nivel de las firmas del ciclo crediticio que se observó en Colombia a lo largo de la década de los noventa. Con base en el enfoque estándar de la ecuación de Euler para la inversión y un amplio panel de datos para firmas de varias ramas de la actividad económica, en el período de 1991 a 2001, se explora la naturaleza de las restricciones financieras que tuvieron que enfrentar las empresas colombianas para poder financiar su gasto de inversión. Los resultados señalan que las firmas colombianas sí enfrentan imperfecciones en el acceso a recursos externos, que son particularmente más acuciantes para las empresas con un mayor grado de apalancamiento y menor tamaño. Así mismo, se muestra evidencia de que la contracción crediticia de finales de los noventa generó nuevas fricciones para

Tesis de magister en Economía, Universidad de los Andes. Asesor: Fabio Sánchez Torres. Todas las opiniones expresadas en este documento son de responsabilidad exclusiva de su autora. Se agradece las convenientes observaciones de los calificadores de tesis, así como las de dos árbitros anónimos, y la valiosa ayuda de Carlos Alberto Castro.

* Departamento Nacional de Planeación. Correo electrónico: cdelgado@dnp.gov.co

Documento recibido el 23 de marzo de 2004; versión final aceptada el 8 de noviembre de 2004.

la totalidad de las firmas en estudio. De hecho, al caracterizar dichas restricciones, se concluyó que la dificultad de las firmas restringidas para acceder a nuevos créditos, luego de 1998, se explica más por limitada disponibilidad de recursos (credit crunch), que por el costo de los mismos (tasa de interés).

Clasificación JEL: D21, E51, G31.

Palabras claves: inversión, restricciones financieras, contracción crediticia.

I. INTRODUCCIÓN

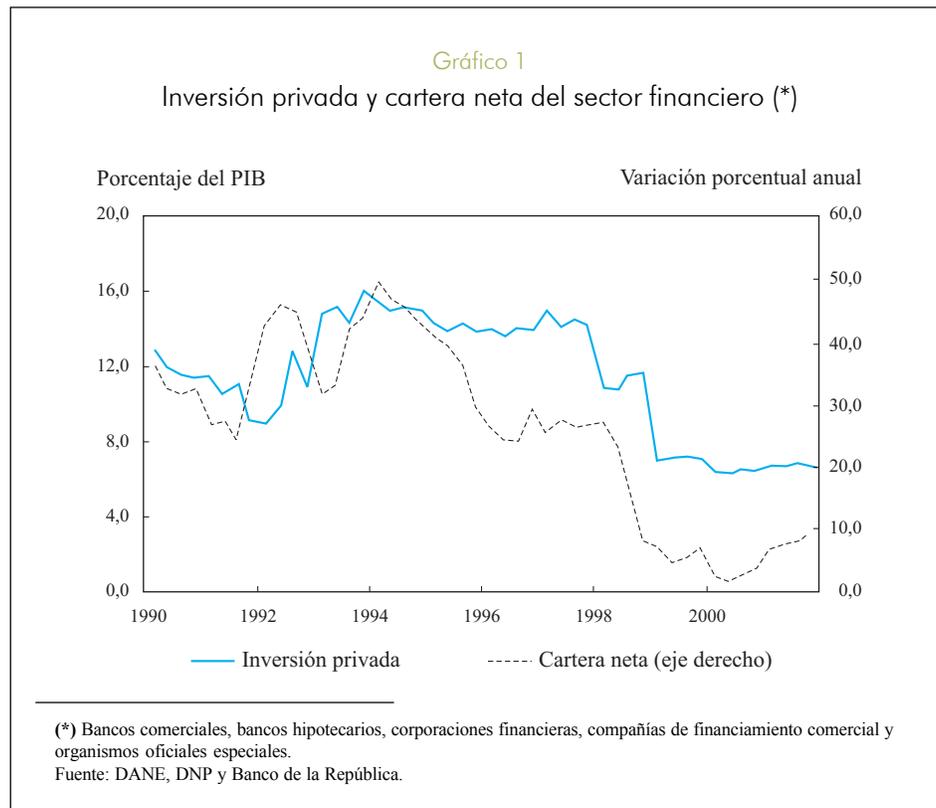
A lo largo de la década de los noventa se observó una de las fluctuaciones más fuertes y notorias de la historia de la economía colombiana. La primera mitad de la década se caracterizó por un impresionante auge inversor, explícito en un aumento de más de siete puntos porcentuales en la participación de la inversión agregada dentro del producto total de la economía, al tiempo que la inversión privada alcanzó un máximo histórico de 16 puntos del PIB. Sin embargo, la tasa de inversión en Colombia después de 1995 comenzó a experimentar un fuerte descenso que, desde 1996, se tradujo en una desaceleración del ritmo de crecimiento, y luego en una de las más profundas recesiones.

Este mismo ciclo de auge y contracción se hizo evidente en el comportamiento del crédito, que durante los primeros años de la década sufrió una considerable expansión, de tal forma que la cartera de crédito como porcentaje del PIB pasó de 23% en 1990 a 39% en 1997. El crecimiento del crédito otorgado por las entidades financieras a la economía se alimentaba en buena medida del ambiente de prosperidad económica, manifiesto en el *boom* contemporáneo de consumo e inversión, así como también de la gran afluencia de capitales extranjeros, intermediados en su mayoría por el sistema financiero. No obstante, al igual que en el caso de la inversión, la fase de expansión crediticia no fue duradera. Durante la segunda mitad de los noventa, el sistema financiero comenzó a sufrir un considerable deterioro de sus balances, ya que el acelerado crecimiento del *stock* de crédito estuvo acompañado de una desmejora significativa de la calidad de la cartera, lo que a su vez debilitó la solidez de los intermediarios. Este hecho, sumado a unas tasas de interés que se elevaron a niveles nunca antes registrados, terminó por desatar la grave crisis financiera de finales de la década pasada que se caracterizó, particularmente, por el profundo episodio de contracción crediticia, resaltado en trabajos

como Barajas, López y Oliveros (2001), Urrutia y Zárate (2001) y Carrasquilla, Galindo y Vásquez (1999), entre otros.

La experiencia colombiana pone de manifiesto el hecho de que la inversión y el crédito constituyen agregados económicos cuya evolución sigue lineamientos paralelos, ya que a lo largo de los últimos años el comportamiento del *stock* de crédito ha estado íntimamente relacionado con los flujos de inversión, como se puede apreciar en el Gráfico 1. En este sentido, la evolución y desempeño del sistema financiero tiene implicaciones reales, dado que el financiamiento de la inversión depende en una importante cuantía del endeudamiento que proporcionan los bancos y otras entidades para este fin.

Según esto, a nivel macroeconómico el intenso ciclo de la inversión en Colombia coincide con el ciclo crediticio expuesto anteriormente. Sin embargo, se trata de



cifras agregadas que no hablan mucho sobre el problema al que se enfrentan las firmas individualmente a la hora de tomar sus decisiones de inversión.

Dado que para las firmas individuales el acceso al crédito se da de manera asimétrica, la relación inversión-crédito agregada que se mostró antes adquiere una dimensión interesante a nivel microeconómico, pues a lo largo del ciclo económico pudieron presentarse diferencias importantes en la financiación de la inversión entre las fases de *boom* y recesión. De hecho, durante el auge muchas empresas pudieron acceder a fondos externos, que les permitieron ampliar sus posibilidades de inversión; por otra parte, durante la fase contractiva, la restricción en la disponibilidad de recursos redujo los flujos inversores, ante la dificultad para financiarlos.

En este sentido, la evolución agregada tanto de la cartera crediticia como de la inversión puede responder a un fenómeno de carácter microeconómico según el cual, los flujos inversores de distintos tipos de firmas se ajustan de manera diferente a cambios en la oferta de crédito. Así, las imperfecciones de los mercados financieros se traducen en limitaciones sobre las posibilidades de inversión, de manera que para las empresas la decisión de efectuar dicho gasto no se guía exclusivamente por la contribución de cada proyecto al valor de la firma (como proponen Modigliani y Miller), sino que está sujeta a la disponibilidad de recursos.

Myers (1977) sugiere que las firmas determinan su estructura de capital óptima al equiparar los costos de un mayor endeudamiento (i. e. costos de bancarrota y agencia), con los beneficios asociados a éste. No obstante, en presencia de restricciones crediticias la deuda de una empresa puede no alcanzar el nivel óptimo, y los proyectos de inversión encontrarse desfinanciados. Igualmente, la teoría de las jerarquías financieras (Myers, 1984; Fazzari *et al.*, 1988; Bernanke y Gertler, 1989) establece que la existencia de asimetrías de información impone un sobrecosto sobre el uso de recursos externos. Esto hace que las firmas prefieran financiarse internamente, y en caso de que los recursos propios no sean suficientes, éstas optan por la emisión de deuda, antes que por la de acciones. De esta forma, si al anterior orden de preferencias se suman impedimentos sobre la utilización de recursos externos, la inversión de las empresas sería extremadamente sensible a las condiciones financieras internas, así como a la disponibilidad de fondos propios.

Estas consideraciones teóricas apuntan a que en efecto, el comportamiento inversor de las empresas puede verse afectado por la existencia de fallas en los mercados de capitales, y especialmente por las restricciones en el acceso al crédito. Si bien

el estudio de estas imperfecciones ha pasado prácticamente inadvertido en la literatura tradicional de la inversión, evaluar su impacto a nivel de las firmas puede resultar de gran interés.

El objetivo principal de este trabajo es analizar el efecto microeconómico del ciclo crediticio que en Colombia se observó a nivel macro a lo largo de la década de los 90, mediante el estudio de las restricciones financieras a las que se enfrentaron las empresas colombianas durante el período comprendido entre 1991 y 2000. Esto es, determinar hasta qué punto el sistema financiero, como fuente esencial de recursos para la inversión, ha representado una dificultad crónica para incrementar y sostener tasas elevadas de inversión.

En particular, se busca determinar si en efecto la fase recesiva del ciclo económico significó nuevas restricciones al endeudamiento de las firmas colombianas, particularmente para las empresas más pequeñas y con peor salud financiera. También se analiza si dicha dificultad para acceder a recursos externos a la firma, repercutió directamente sobre el gasto en inversión de las empresas. En concreto, se analizarán los cambios en el acceso a los flujos crediticios a lo largo del ciclo económico, controlando por el tamaño de las firmas y sus razones de endeudamiento, con base en el enfoque de la ecuación de Euler para la inversión que, por tratarse de un modelo estructural, permite identificar separadamente los efectos particulares de las restricciones financieras dentro del proceso de inversión.

Este documento se compone de cinco partes además de esta introducción. En la segunda se hace una revisión de la literatura teórica y empírica, tanto internacional como para el caso colombiano. La tercera sección introduce el marco teórico de la ecuación de Euler para la inversión, que da sustento a los resultados empíricos de este trabajo. La estrategia de estimación, los datos y los resultados econométricos se presentan en los apartados cuatro y cinco. Finalmente, la sexta sección está dedicada a las conclusiones y algunas recomendaciones de política.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CONSIDERACIONES TEÓRICAS

El financiamiento de la inversión de una empresa depende de la disponibilidad de fondos internos (retención de utilidades) y externos (endeudamiento y emisión de

acciones). En un mundo como el propuesto por Modigliani y Miller, en el que los mercados de capitales son perfectos, la decisión de a qué fuente de recursos acudir es irrelevante para la firma, dado que puede acceder con igual facilidad a cualquiera de ellas. Sin embargo, cuando hay asimetrías de información, costos de agencia y problemas en el cumplimiento de los contratos, estos mecanismos de obtención de recursos dejan de ser sustitutos perfectos, pues se generan diferenciales en los costos de acceso a dichos fondos.

Estos problemas han sido ampliamente identificados en la literatura. De hecho, Stiglitz y Weiss (1981), en uno de los trabajos más reconocidos dentro de esta línea de análisis, llegan al resultado de que cuando los mercados son imperfectos, los oferentes de recursos no pueden observar el retorno de los proyectos de inversión que indirectamente financian, y pueden darse equilibrios caracterizados por el racionamiento de crédito con considerables repercusiones sobre los niveles de inversión en la economía. Asimismo, dichas imperfecciones en los mercados de capitales también pueden conducir al establecimiento de diferenciales entre los costos de financiamiento con recursos externos e internos, de tal forma que el mayor costo sobre los fondos externos que tiene que enfrentar una firma depende directamente de sus condiciones financieras. Bernanke y Gertler (1989) construyen un modelo en el que dicho *premium* depende inversamente de los activos que el deudor puede proveer como garantía del crédito que está tomando; de esta manera, cuanto mayor sea la proporción del colateral sobre el crédito, menores son los incentivos del prestatario para embarcarse en proyectos riesgosos de inversión.

De este modo, cuando se incorpora la existencia de información asimétrica al modelaje de los mercados de capitales, las firmas no son indiferentes entre las alternativas de financiamiento de sus proyectos de inversión. Las imperfecciones en estos mercados imponen restricciones sobre los costos y disponibilidad de recursos externos a las empresas, de manera que las decisiones de inversión no sólo se toman con base en la senda óptima de capital de la firma como propone la teoría neoclásica, sino que también dependen de las posibilidades de financiamiento. En consecuencia, el comportamiento inversor de la firma está sujeto a sus condiciones financieras, que determinan tanto el costo como el monto de los recursos externos a los que puede acceder.

Tradicionalmente, los modelos basados en la '*q*' de Tobin han constituido la aproximación más elemental, y en un comienzo más utilizada, para estudiar la importancia

de las restricciones financieras a nivel de la firma. No obstante, éstos presentan serias limitaciones. Su principal inconveniente es que la q promedio puede no ser una buena medida del precio sombra de una unidad adicional de capital, es decir, de las oportunidades de inversión de la firma. Lo anterior es particularmente cierto bajo condiciones de competencia imperfecta, así como también cuando el capital no es un factor de producción cuasi-fijo, y los precios de las acciones responden a modas o tendencias pasajeras (Schiantarelli, 1996).

Una aproximación alternativa que supera dichas dificultades consiste en estimar la ecuación de Euler para la inversión, que se deriva del mismo problema de optimización de la q , y tiene la ventaja adicional de que no requiere medidas de rentabilidad basadas en información de mercados accionarios¹. La ecuación de Euler, cuyo marco teórico y metodológico se presenta en la próxima sección, establece que el costo marginal de invertir en el presente debe igualarse al costo marginal de posponer la decisión de inversión por un período más. Adicionalmente, permite relajar los supuestos sobre retornos constantes a escala y mercados de capitales perfectos, lo cual no sólo es una ventaja sobre la metodología de la q , sino que también ha permitido un mejor desempeño en las estimaciones dentro de la literatura empírica².

B. ESTUDIOS EMPÍRICOS³

1. Literatura internacional

Fazzari *et al.* (1988) establecen que las imperfecciones en los mercados accionarios y crediticios crean “jerarquías financieras” sobre el uso de recursos internos y externos para la financiación de la inversión. Dentro del marco de la teoría de la q

¹ Esta ventaja es especialmente relevante para países en desarrollo, pues éstos por lo general cuentan con mercados accionarios bastante precarios.

² Schiantarelli (1996) presenta una crítica revisión de la literatura empírica tanto para modelos de la q , como para enfoques basados en la ecuación de Euler. Si bien el autor encuentra que la segunda es una mejor aproximación, también señala ciertos inconvenientes asociados a la ecuación de Euler. De hecho, existe la posibilidad de que las restricciones financieras no sean detectadas cuando éstas son constantes en el tiempo. Otra dificultad es que los parámetros estimados mediante este enfoque son sensibles a la regla de normalización; no obstante, este problema suele presentarse en estimaciones con muestras pequeñas.

³ Al final del documento, en el Anexo 1, se presenta un cuadro que resume los aspectos más relevantes de la literatura empírica nacional e internacional.

de Tobin para la inversión, llegan a demostrar que algunas empresas manufactureras de los Estados Unidos no tienen acceso suficiente a fondos externos, de manera que su gasto en inversión no responde ante reducciones en los costos del capital, menores precios de los activos u otros incentivos tributarios. Igualmente, en otros trabajos como Calomiris y Hubbard (1990) y Gertler (1998), se plantea la existencia de restricciones cuantitativas sobre el endeudamiento cuando hay imperfecciones en los mercados de capitales. En estas circunstancias, el acceso a fondos externos no se da de manera uniforme, ya que la posibilidad de financiamiento externo depende en gran medida de la posición financiera de la firma, por lo que para muchas empresas el gasto en inversión depende de su capacidad para generar recursos propios.

Por otra parte, Whited (1992) busca dar respuesta a la pregunta de si las imperfecciones del sistema financiero tienen o no efectos sobre las fluctuaciones económicas. Teóricamente, la solución a dicho interrogante es que las asimetrías de información inducen ineficiencias en los mercados financieros que se transmiten al sector real de la economía. Desde esta perspectiva las firmas más pequeñas, dado que cuentan con menores niveles de activos financieros, se enfrentan a mayores costos de agencia en el financiamiento externo, lo que implica a su vez un mayor costo de oportunidad para la inversión. De esta forma, la dependencia del endeudamiento potencia resultados en los que los niveles de inversión no son óptimos.

Este trabajo fue pionero en el uso de la ecuación de Euler para analizar cómo las asimetrías de información en los mercados financieros inciden en la capacidad de obtener recursos externos, y en consecuencia, en la asignación del gasto de inversión a lo largo del tiempo. Con este fin, el autor estimó la ecuación de Euler para un panel de 325 firmas manufactureras de los Estados Unidos entre 1972 y 1986, controlando por factores como si la firma hubiera o no recibido una calificación de riesgo, la razón deuda-activos y la proporción de gasto en intereses a flujo de caja. El motivo para incluir la primera variable de control es que las firmas que acuden al mercado accionario están expuestas a un mayor escrutinio por parte de los inversionistas, por lo que no sufren tantos problemas de asimetrías de información. En cuanto a las siguientes dos, se trata de variables que reflejan la salud financiera de la empresa y que por lo tanto tratan de dar cuenta del efecto de la posición financiera de la firma sobre su inversión. Los resultados de este estudio permiten afirmar que, en efecto, las restricciones financieras son significativamente más fuertes para las firmas que no participan en el mercado corporativo de

acciones, y que la dificultad en el acceso al endeudamiento tiene un impacto negativo sobre la inversión, es decir, que efectivamente la inversión empresarial sí depende de variables de liquidez, dado que las empresas con peor salud financiera son las que enfrentan restricciones en los mercados financieros.

Dentro de esta misma línea de análisis, Hubbard *et al.* (1995) y Jaramillo *et al.* (1996), exploran las razones por las cuales la ecuación estándar de Euler para la inversión (que supone mercados de capitales perfectos) no se ajusta bien para firmas manufactureras de los Estados Unidos y Ecuador, respectivamente. En el primer estudio se logró establecer, mediante el uso de un panel de 428 firmas para el período de 1976 a 1987, que el modelo neoclásico tradicional, que asume mercados de capitales perfectos, se rechaza con facilidad para la submuestra de firmas que pagan bajos dividendos, así como también para las firmas jóvenes. También se encontró que la inversión sí responde a las condiciones crediticias agregadas, cuando los costos de acceso a fondos externos están en función del margen de riesgo. Para el caso ecuatoriano, se realizaron estimaciones para un conjunto de 420 firmas entre 1983 y 1988. La conclusión generalizada es que las firmas pequeñas y de creación más reciente son las que enfrentan limitaciones en el acceso a los mercados de capitales; además, las reformas financieras introducidas en los años 80 en Ecuador, parecen no haber tenido un efecto sustancial en tanto que no relajaron las restricciones que enfrentaban las empresas pequeñas sobre su inversión.

También se han realizado estudios *cross country* sobre el impacto de las fricciones en los mercados de capitales a nivel de la firma. Laeven (2000) usa un panel de 394 firmas para 13 países en desarrollo en el período de 1988 a 1998, con el fin de determinar si los procesos de liberación financiera conducidos en esos países han relajado las restricciones al financiamiento de las firmas más vulnerables. La conclusión del estudio es que las reformas introducidas afectaron asimétricamente a las empresas en función de su tamaño. Por otra parte, Love (2001) demuestra que el desarrollo financiero tiene impactos reales en la medida en que atenúa las restricciones financieras que, en otras condiciones, limitarían la inversión empresarial. Mediante la estimación estructural de la ecuación de Euler para la inversión, con base en un panel de más de 7.000 firmas grandes que participan activamente en los mercados bursátiles de 40 países, la autora establece que existe una fuerte relación negativa entre el desarrollo de los mercados financieros y la sensibilidad de la inversión a la disponibilidad de recursos internos (como *proxy* de las restricciones financieras). Finalmente, Hernando y Tiomo (2002) analizan la toma de decisiones de inversión a nivel corporativo en Francia y España. Para probar la

existencia de restricciones de liquidez utilizan un modelo basado en la ecuación de Euler, y un panel de datos con cerca de 9.000 empresas industriales de ambos países, para los años de 1991 a 1999. La conclusión es que existen diferencias significativas en el comportamiento inversor de las firmas españolas y francesas, asociadas principalmente a su situación financiera; particularmente, las firmas que no pagan dividendos encuentran restringido el financiamiento externo de su gasto de inversión, dependiendo de su capacidad de generar fondos internos.

2. Evidencia para el caso colombiano

El más reciente ciclo económico de la economía colombiana ha hecho explícito que el comportamiento de los flujos de inversión está ligado al del *stock* de crédito, hecho que ha sido evidente tanto en la fase de auge, como en la retracción posterior. En efecto, la inversión bruta como porcentaje del PIB pasó de 18,5% en 1989, a un máximo sin precedentes en las últimas décadas de 25,8% en 1995. Sin embargo, luego de este año la tendencia creciente que la inversión venía enseñando se revirtió totalmente, al punto que para 1999 esta participación llegó a niveles del orden del 13%⁴.

Por su parte, el sistema financiero estuvo también sujeto a un ciclo de características semejantes. Esto se refleja en el hecho de que la cartera de crédito y los activos del sistema crecieron durante los primeros cinco años de la década a una tasa promedio de 40%, mientras que en la segunda mitad dichos *stocks* sufrieron una profunda desaceleración. Efectivamente, la tasa de crecimiento promedio de la cartera de crédito y de los activos del sistema entre 1995 y 2000, pasó a ser de 9,9% y 14,3%, e incluso se observó decrecimiento del *stock* de crédito de -2,7% para los años 1999 y 2000⁵. De esta manera, el pobre desempeño del sector financiero durante los últimos años de la década pasada desembocó en un episodio típico de contracción crediticia, que ya ha sido ampliamente identificado en la literatura empírica reciente⁶.

Es mucho lo que se ha dicho sobre la crisis financiera y la contracción del crédito, pero poco se sabe acerca de sus efectos sobre las empresas y sus

⁴ Cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

⁵ Cifras de la Superintendencia Bancaria.

⁶ Urrutia y Zárate (2001), Barajas *et al.* (2001), Carrasquilla *et al.* (1999), entre otros.

decisiones de inversión. En esta dirección, vale la pena constatar si la fase recesiva del ciclo económico y crediticio significó nuevas restricciones al endeudamiento de las firmas colombianas, particularmente para las empresas más pequeñas y con peor salud financiera, de tal forma que esta dificultad para acceder a recursos externos a la empresa, haya tenido repercusiones directas sobre su gasto en inversión.

Para el caso colombiano han sido pocos los trabajos empíricos que explican cómo opera la relación entre la inversión y las condiciones financieras. El trabajo de Echavarría y Tenjo (1993) es una de las primeras aproximaciones empíricas en este sentido. Este análisis plantea la operación de un proceso simultáneo en el que la inversión compite con otros usos de fondos (por ejemplo, con la repartición de dividendos), y se indaga sobre los determinantes de la inversión entre 1971 y 1990, para 211 firmas grandes de la industria colombiana. Este estudio encuentra que bajo condiciones de información asimétrica, hay un grado considerable de heterogeneidad en los patrones de inversión entre grupos de firmas. Las imperfecciones de información son mucho más probables para firmas pequeñas, de creación reciente, que no pertenecen a conglomerados financieros, con baja concentración de la propiedad, que operan en sectores de rápida expansión, y que exhiben una alta volatilidad en ventas y rendimientos.

Si bien este trabajo confirma la hipótesis de que el comportamiento inversor de las firmas es heterogéneo y varía según ciertas características internas (como el tamaño y el tiempo de conformación, entre otras), se trata sólo de una estimación para los determinantes de la inversión y no dice mucho sobre la forma en que este flujo reacciona ante la presencia de restricciones crediticias. De hecho, la modelación de la decisión de inversión supone mercados de capitales perfectos, de manera que el costo de uso del capital es independiente de las fuentes alternativas de financiación (Echavarría y Tenjo, 1993).

De otro lado, Tenjo y García (1998) exploran los determinantes de la estructura de capital de 550 empresas del sector industrial colombiano entre 1985 y 1994, y en particular el efecto del desarrollo de los mercados financieros sobre dicha estructura. Mediante un modelo de optimización restringida, los autores encontraron que la tasa de rentabilidad, su variabilidad y el costo del endeudamiento tienen un impacto negativo y significativo sobre la configuración financiera de las firmas. El anterior resultado es consistente con un escenario de información imperfecta, en el que el uso de recursos propios tiene un alto costo de oportuni-

dad para las empresas en sus decisiones de inversión o producción. El estudio también concluyó que el desarrollo de los mercados financieros y de capitales incide significativamente sobre los niveles de endeudamiento de las empresas colombianas. Nuevamente, este trabajo resalta el papel de las características financieras de cada firma a la hora de explicar la heterogeneidad del comportamiento empresarial, particularmente de las distintas estructuras de deuda de las firmas colombianas. No obstante, estos patrones de endeudamiento no se asocian de manera alguna con el comportamiento inversor de las empresas.

Por su parte, Sánchez, Murcia y Oliva (1998) investigan las causas de la caída del ahorro interno para 741 empresas entre 1983 y 1994, a partir de un enfoque basado en la ecuación de Euler. Los autores encontraron que durante los años ochenta las restricciones crediticias permearon la actividad industrial en Colombia y que estas restricciones operaron principalmente en las empresas con un nivel considerable de apalancamiento financiero. Además, las restricciones que se asociaron al período de 1983 a 1991 se originaron principalmente por la incapacidad de las firmas para cumplir con los requisitos necesarios para acceder a los créditos, más que en los costos de estos mismos. Sin embargo, al comenzar los noventa se atenuaron en buena medida dichas restricciones, ya que las reformas financieras de comienzos de la década flexibilizaron las condiciones de acceso a los mercados de capital para las firmas que estuvieron financieramente restringidas en el período de 1983 a 1991. Lo que es interesante del resultado anterior es que la relajación de las restricciones crediticias ocurrió de una manera simétrica a lo largo de toda la muestra. La mayor facilidad en el acceso al fondeo externo al comenzar la década de los noventa condujo a que las firmas sustituyeran recursos propios, es decir, ahorro interno, permitiendo que se pagaran dividendos más altos y que los flujos de caja se redujeran. De ahí la dramática reducción en el ahorro interno observada por los autores luego del proceso de liberación de la economía colombiana.

Badel (2001), en un artículo que busca explicar la evolución de las fluctuaciones en los precios de los activos, el comportamiento del crédito y la recesión a lo largo de los años noventa, expone cómo la crisis financiera de finales de la década pasada logró transmitirse al sector real. El mecanismo consiste, básicamente, en el efecto dinámico asociado con la relación de retroalimentación existente entre el crédito, la inversión y los precios de los activos. Así, los bajos precios de los activos conducen a menores niveles de crédito, que a su vez llevan a las firmas a reducir la inversión, fomentando la propagación de la crisis. En este trabajo se

reconoce no sólo la incidencia de las restricciones crediticias sobre la actividad inversora, sino también su relevancia en tanto que propician y alimentan las fases recesivas del ciclo. Sin embargo, teniendo en cuenta los alcances de la metodología y los objetivos del estudio, no es posible hacer ningún tipo de inferencia sobre el impacto que tuvo el ciclo crediticio observado en Colombia a nivel microeconómico.

Finalmente, Echavarría y Arbeláez (2001), en un trabajo en el que estiman la ecuación de Euler para la inversión bruta con un panel de 167 firmas manufactureras para los años entre 1978 y 1999, llegan a resultados que señalan que tanto la liquidez como el endeudamiento tienen un impacto significativo y positivo sobre la inversión industrial en Colombia, lo que sugiere que, en efecto, las firmas se están restringiendo por la disponibilidad de recursos externos. Además de las obvias limitaciones muestrales de este trabajo⁷, el modelo teórico no introduce de manera explícita las restricciones a las que se enfrentan las empresas a la hora de tomar sus decisiones de inversión, por lo que no es posible inferir nada acerca de la naturaleza de las imperfecciones de mercado que aquejan a las firmas colombianas.

Según el estudio, la implementación del paquete de reformas de liberación económica a comienzos de los noventa aminoró las restricciones de liquidez, mientras que la crisis financiera de 1998 a 1999 provocó un nuevo aumento de éstas. De otro lado, se encontró que las firmas pertenecientes a conglomerados o que cuentan con inversión extranjera directa, enfrentan menos restricciones. Un hallazgo interesante de este trabajo es que el aumento de la inversión durante los primeros años de los noventa estuvo en parte explicado por el mayor endeudamiento del sector empresarial colombiano, y que su posterior desplome en la segunda mitad de la década también se asoció a la caída del crédito. Este hecho pone de relieve la posibilidad de que las bajas tasas de inversión en Colombia no van a repuntar en tanto el crédito siga estando restringido y no se superen las dificultades detrás del reciente episodio de estrangulamiento crediticio, ya que si bien las crisis bancarias no generan recesiones, ciertamente sí las empeoran.

⁷ Los resultados de este estudio provienen de estimaciones con base en un panel de datos de tan solo 166 firmas, exclusivamente del sector manufacturero. El reducido número de firmas en el panel induce algunos inconvenientes, pues las propiedades asintóticas de las estimaciones con datos de panel dependen en gran medida del número de individuos considerados en la base de datos (Baltagi, 1995).

III. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA⁸

El objetivo del análisis empírico de este trabajo es determinar si existen restricciones financieras que estén afectando las decisiones de inversión de firmas optimizadoras. En particular, la restricción bajo consideración es si las firmas enfrentan un límite superior en el acceso a nuevo endeudamiento. En esta dirección, se supone que la razón de deuda a activos no puede superar un tope máximo dado exógenamente, y que cuando esta restricción se está satisfaciendo la firma enfrenta un costo infinito sobre nuevas contrataciones crediticias.

Con el fin de probar la presencia de este tipo de restricciones, se recurre a un modelo dinámico que describe la decisión de inversión de una firma optimizadora. Partiendo del marco teórico propuesto en los trabajos previos de Whited (1992) y Hubbard *et al.* (1995), se supone que la firma se enfrenta a una demanda de pendiente negativa y que su objetivo es maximizar el valor de las acciones existentes.

El análisis de la inversión parte de la condición de arbitraje para la tenencia de acciones, que establece que, en condiciones de equilibrio, los retornos sobre la participación accionaria de una firma deben igualarse a la tasa de interés de mercado, $R_{i,t}$:

$$(1) \quad R_{i,t} = \frac{(E_t [V_{i,t+1}] - V_{i,t}) + E_t [d_{i,t+1}]}{V_{i,t}}$$

$V_{i,t}$ = Valor de la firma i en t

$d_{i,t+1}$ = Dividendos pagados por la firma i en $t + 1$

$R_{i,t}$ = Tasa de interés de mercado

Sea β_{ij} la tasa de descuento para cada período; entonces, al eliminar la posibilidad de burbujas especulativas, el valor de mercado de la firma en el momento 0 (determinado por la solución hacia delante de la ecuación en diferencias en (1)), es igual al valor presente de los dividendos:

⁸ Esta sección sigue de cerca la exposición del modelo teórico de Whited (1992).

$$(2) \quad V_{i,0} = E_0 \sum_{t=1}^{\infty} \left[\prod_{j=0}^{t-1} \beta_{ij} \right] * d_{i,t}$$

Ahora bien, la anterior expresión determina la función objetivo de la firma, que maximiza su valor de mercado sujeto a cuatro restricciones. La primera, corresponde a la ecuación de acumulación de capital:

$$(3) \quad K_{i,t} = I_{i,t} + (1 - \delta)K_{i,t-1}$$

$K_{i,t}$ = stock de capital de la firma i al final del período t

$I_{i,t}$ = flujo de inversión durante el período t

δ = tasa constante de depreciación.

La segunda restricción define los dividendos pagados por la firma, a partir de una restricción presupuestal que iguala ingresos y egresos. Los ingresos de la firma están dados por las ventas y el endeudamiento neto; mientras que los gastos están constituidos por los dividendos, la remuneración a los factores, los pagos de intereses y el gasto en inversión:

$$(4) \quad d_{i,t} = (1 - \tau) [F(K_{i,t-1}, N_{i,t}) - w_t N_{i,t} - \varphi (I_{i,t} K_{i,t-1}) - i_{t-1} B_{i,t-1}] \\ + B_{i,t} - (1 - \pi_t^e) B_{i,t-1} - P_{i,t} I_{i,t}$$

τ_i = tasa de impuesto de renta de la firma i

$F_i(.)$ = función de producción de cada firma⁹

$$F_k > 0; F_{kk} < 0$$

$N_{i,t}$ = vector de factores variables de producción

⁹ El que la producción dependa del stock de capital en el período inmediatamente anterior, significa que los bienes de capital en cualquier momento t no están listos para usados en el proceso productivo sino hasta el siguiente período $t + 1$.

w_t = vector de retribuciones a los factores variables

i_t = tasa de interés nominal (a la que se contratan los créditos)

$B_{i,t}$ = valor real de la deuda neta de la firma i en t

π_t^e = inflación esperada en t

$\varphi_i(\cdot)$ = costos de ajuste del acervo de capital

$\varphi_I > 0$; $\varphi_{II} > 0$; $\varphi_K < 0$; $\varphi_{KK} < 0$ ¹⁰

$P_{i,t}$ = precio relativo de los bienes de capital respecto al precio del producto

La tercera restricción evita que los dividendos sean negativos:

$$(5) \quad d_{i,t} \geq 0$$

Es importante anotar que mediante esta restricción se introducen las imperfecciones de los mercados de capitales al modelo, pues cuando una firma enfrenta restricciones financieras, éstas se manifiestan sobre los usos del flujo de caja. En estas condiciones, el financiamiento de la inversión requiere una mayor participación de fondos propios, en reemplazo de los recursos de endeudamiento, restringiendo el pago de dividendos.

La cuarta y última restricción es una condición de transversalidad que evita que la empresa se endeude indefinidamente para pagar dividendos a los accionistas:

$$(6) \quad \lim_{T \rightarrow \infty} \left[\prod_{j=t}^{T-1} \beta_{i,j} \right] B_{i,T} = 0; \quad \forall t$$

Sea $\lambda_{i,t}$ la serie de multiplicadores de Lagrange asociados con la restricción (5). Sustituyendo (4) y (3) en la función objetivo dada por (2), las condiciones de primer orden asociadas a este problema de maximización son:

¹⁰ Los costos de ajuste son crecientes en la inversión en la medida en que mayores gastos en ésta implican pérdidas más grandes de productividad, ya que se dedican recursos productivos a la instalación de nuevos bienes de capital. De igual manera, son decrecientes en el stock de capital, hecho que supone economías de escala en la instalación de dicho acervo de capital.

$$\begin{aligned}
 (7) \quad [K_{i,t}]: & \varphi_I(I_{i,t}, K_{i,t-1}) + \frac{P_{i,t}}{1 - \tau_i} \\
 & = E_t \left\{ \beta_{i,t} \left(\frac{1 + \lambda_{i,t+1}}{1 + \lambda_{i,t}} \right) \left[F_K(K_{i,t}, N_{i,t+1}) - \varphi_K(I_{i,t+1}, K_{i,t}) \right. \right. \\
 & \quad \left. \left. + (1 + \delta) \left(\varphi_I(I_{i,t+1}, K_{i,t}) + \frac{P_{i,t+1}}{1 - \tau_i} \right) \right] \right\}
 \end{aligned}$$

$$(8) \quad [B_{i,t}]: (1 - \lambda_{i,t}) - \beta_{i,t} (1 - \lambda_{i,t+1}) [(1 - \tau_i)i_t + 1 - \pi_{t+1}^e] = 0$$

Según la condición de primer orden respecto al *stock* de capital (7), la decisión óptima de cuánto capital acumular en un determinado período de tiempo equipara el costo marginal de la inversión con el costo marginal de posponer dicho gasto un período más. El lado izquierdo de la ecuación (7) representa el costo marginal de efectuar una inversión en el momento t , y está dado por el costo marginal de instalación ($\varphi_I(A_t)$) y por el costo de compra de una unidad adicional de capital ($P_{i,t}$) ajustado por impuestos. Los costos de posponer dicha inversión un período más a $t + 1$ corresponden al lado derecho de la igualdad. Estos consisten en la suma del cambio marginal en el producto y en los costos de ajuste al que se renuncia cuando se posterga el gasto de inversión, más los costos descontados de hacer la inversión en el siguiente período.

La condición de primer orden para el endeudamiento (8) es análoga a las condiciones de primer orden que se obtienen dentro de la literatura del consumo. Su significado es que las firmas igualan el valor marginal descontado de los pagos de dividendos a los accionistas en el tiempo, en la misma forma en que consumidores que maximizan sus utilidades, igualan su utilidad marginal descontada en diferentes períodos.

Para obtener una ecuación de la inversión es necesario parametrizar la función de costos de ajuste ($\varphi_I(K_{i,t}, I_{i,t-1})$). La tradición en la literatura ha sido especificar costos de ajuste linealmente homogéneos en la inversión y en el capital. Una estructura funcional que se ajusta a las anteriores condiciones es:

$$(9) \quad \varphi_I(I_{i,t}, K_{i,t-1}) = \frac{\alpha}{2} \left(\frac{I_{i,t}}{K_{i,t-1}} - v \right) I_{i,t}$$

α = parámetro de la función de ajuste

ν = tasa de inversión normal

Derivando (9) respecto a $I_{i,t}$ y a $K_{i,t}$ y sustituyendo en (7) se obtiene:

$$(10) \quad \alpha \left(\frac{I_{i,t}}{K_{i,t-1}} \right) + \frac{P_{i,t}}{1 - \tau_i} - \nu$$

$$= E_t \beta_{i,t} \left\{ \left(\frac{1 + \lambda_{i,t+1}}{1 + \lambda_{i,t}} \right) \left[F_K(K_{i,t}, N_{i,t+1}) + \frac{\alpha}{2} \left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t}} \right)^2 \right. \right.$$

$$\left. \left. + (1 - \delta) \left(\alpha \left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t}} \right) + \left(\frac{P_{i,t+1}}{1 - \tau_i} \right) - \nu \right) \right] \right\}$$

A. Modelo de hipótesis nula

Para derivar la ecuación que se estima bajo la hipótesis nula de mercados de capitales perfectos, es decir, bajo el supuesto de que las firmas no enfrentan restricciones sobre el endeudamiento que pueden obtener en el mercado de crédito, notamos que $\lambda_{i,t} = 0, \forall t$. Esta condición se origina en el hecho de que en este escenario base la restricción (5) es redundante, ya que las firmas que no enfrentan restricciones financieras siempre pueden pagar dividendos, pues con recursos externos ilimitados, la repartición de dividendos no compite con el gasto de inversión por el uso de los fondos propios¹¹. De esta manera, la ecuación (8) implica que:

$$(11) \quad \beta_{i,t} = \frac{1}{1 + (1 - \tau_i) i_t - \pi_t^e}$$

Se supone, además, la presencia de expectativas racionales y la existencia de un error de expectativas $e_{i,t+1}$, tal que $E_t[e_{i,t+1}] = 0$ y $E_t[e_{i,t+1}^2] = \sigma_e^2$. Dicho término de

¹¹ Hacer los dividendos iguales a cero en todos los períodos, es otra opción que también induce que $\lambda_{i,t} = 0$. Sin embargo, esta no es una solución óptima para una firma que maximiza su valor de mercado, definido como el valor presente de los pagos de dividendos, como se muestra en la ecuación (2).

error no está correlacionado con ninguna información conocida en el momento t . De esta forma, la ecuación (10) se puede reexpresar de la siguiente manera:

$$(12) \quad \left(\frac{1}{1 + (1 - \tau_i) i_t - \pi_t^e} \right) \left[F_k(K_{i,t}, N_{i,t+1}) + \frac{\alpha}{2} \left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t}} \right)^2 \right. \\ \left. + (1 - \delta) \left(\alpha \left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t}} \right) + \left(\frac{P_{i,t+1}}{1 + \tau_i} \right) - v \right) \right] - \alpha \left(\frac{I_{i,t}}{K_{i,t-1}} \right) - \left(\frac{P_{i,t}}{1 - \tau_i} \right) + v = e_{i,t+1}$$

B. Modelo de hipótesis alterna

Para construir un modelo paramétrico alternativo, en el que se asumen restricciones al uso de endeudamiento por parte de las firmas, se puede tomar toda una variedad de aproximaciones dependiendo de la naturaleza de las desviaciones de los mercados de capitales perfectos que se busque modelar. Como se mencionó anteriormente, la restricción que se considera en este trabajo es la existencia de un techo sobre las contrataciones crediticias de la firma. De este modo, el nivel de deuda de la firma i en el momento t $B_{i,t}$, no puede exceder cierto tope de endeudamiento máximo $B_{i,t}^*$ ¹². Aunque el tope máximo de crédito $B_{i,t}^*$ no es observable, éste sí puede medirse mediante el comportamiento de variables propias a la firma que reflejan su salud financiera. Esto quiere decir que los cambios en las condiciones financieras de una empresa van a repercutir sobre su capacidad para financiar su inversión, cuando se mantienen constantes las oportunidades potenciales de inversión.

Sea $w_{i,t}$ la serie de multiplicadores de Lagrange asociados a la restricción $B_{i,t} \leq B_{i,t}^*$. De la ecuación (9) se obtiene:

$$(13) \quad (1 + \lambda_{i,t}) - \beta_{i,t} (1 + (1 - \tau_i) i_t - \pi_t^e) E_t [1 + \lambda_{i,t+1}] - \omega_{i,t} = 0$$

Reemplazando este resultado para β , más los supuestos de expectativas racionales, en la ecuación (10):

¹² Hubbard *et al.* (1995) señalan que otras formas de introducir imperfecciones en los mercados de capitales dentro del modelo (por ejemplo, restricciones en el financiamiento mediante emisión de acciones), conducen a una especificación empírica igual a la que se considera en este trabajo, de un tope máximo para la deuda.

$$(14) \quad \left(\frac{1 - \tilde{\omega}_{i,t}}{1 + (1 - \tau_i) i_t - \pi_t^e} \right) \left[F_k(K_{i,t}, N_{i,t+1}) + \frac{\alpha}{2} \left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t}} \right)^2 \right. \\ \left. + (1 - \delta) \left(\alpha \left(\frac{I_{i,t+1}}{K_{i,t}} \right) + \left(\frac{p_{i,t+1}}{1 + \tau_i} \right) - v \right) \right] - \alpha \left(\frac{I_{i,t}}{K_{i,t-1}} \right) - \left(\frac{p_{i,t}}{1 - \tau_i} \right) + v = e_{i,t+1}$$

donde $\tilde{\omega}_{i,t} \equiv (E_t \lambda_{i,t+1} - \lambda_{i,t+1} + \omega_{it} (1 + \lambda_{i,t+1}) / (1 + \lambda_{i,t})) / E_t (1 + \lambda_{i,t+1})$, expresión que recalca la noción de que las restricciones financieras afectan el factor de descuento de la firma, a través del pago de dividendos y las restricciones sobre el endeudamiento (Hubbard *et al.*, 1995).

Así, la hipótesis nula (no hay fricciones en el acceso de la firma al mercado financiero) equivale a plantear que no existen límites en el acceso de la firma a los mercados de capital. El multiplicador $\lambda_{i,t}$ representa el valor marginal de un peso en términos del flujo de caja futuro. Cuando dicho valor es igual a cero, es cierto que las fuentes de financiamiento externas carecen de valor sombra, por lo que la firma podría pagar dividendos según las preferencias de sus accionistas, y que sólo eventualmente la firma tendría que reducir el pago de dividendos para financiar la inversión. De igual forma, en el escenario propuesto en la ecuación (14) se cumple que $\tilde{\omega}_{it} = 0$, pues dado que los mercados de capitales son perfectos ($\lambda_{it} = 0$), no existen restricciones sobre las contrataciones crediticias de la firma ($\omega_{it} = 0$).

El objetivo de este trabajo consiste entonces en determinar empíricamente si la hipótesis nula se cumple o no, esto es, comprobar si ($\lambda_{it} = 0$). Para esto se estiman las ecuaciones (12) y (14) mediante el método generalizado de momentos (GMM), de acuerdo con los lineamientos que se exponen en la próxima sección.

Finalmente, estas estimaciones requieren expresar la productividad marginal del capital en términos de variables observables. Con tal fin, se supone que las firmas operan en mercados de competencia imperfecta y que, por lo tanto, fijan precios como un margen constante μ sobre el costo marginal, de tal forma que:

$$(15) \quad F_k = \left(\frac{Y_{i,t+1} - \mu C_{i,t+1}}{K_{i,t}} \right)$$

$Y_{i,t+1}$ = producto en el momento $t+1$

$C_{i,t+1}$ = costos variables en $t+1$.

IV. ESTRATEGIA EMPÍRICA

A. CONSIDERACIONES ECONOMÉTRICAS

Es importante observar dos aspectos relacionados con la estimación econométrica de la ecuación (12). Primero que todo, el modelo no es lineal en los parámetros, ni en la razón I_t/K_{t-1} . Adicionalmente, existe un problema de simultaneidad por la presencia del valor esperado del producto marginal y la inversión en el mismo período¹³. Por esto es necesario recurrir a una estimación GMM, e instrumentalizar el flujo de inversión del período t , estimándolo a partir de la información existente en $t - 1$. De esta manera, con la información disponible hasta $t - 1$ y dada la existencia de expectativas racionales, bajo la hipótesis nula el error en la ecuación (12) debe ser ortogonal a cualquier otra información conocida hasta el momento t ¹⁴. Por lo tanto, ninguna variable contemporánea que esté correlacionada con las variables en la estimación puede utilizarse como instrumento válido.

En segundo lugar, es deseable incorporar la posibilidad de efectos temporales específicos que capturen las tendencias del ciclo real agregado; por esta razón, se incluyeron en la estimación *dummies* anuales. De igual forma, también es necesario tener en cuenta las características no observadas propias a cada individuo del panel, es decir, los efectos fijos específicos de cada firma. Para tratar este último aspecto, se estima la ecuación (12) en primeras diferencias¹⁵ según el procedimiento de Arellano y Bond (1991), quienes demostraron que su estimador GMM

¹³ La simultaneidad se origina en el hecho de que el stock de capital que maximiza el valor presente de los dividendos depende de las decisiones de inversión en t , y al mismo tiempo, la inversión en t está contenida en el capital del período t .

¹⁴ En la estimación GMM el modelo estará sobreidentificado toda vez que el número de variables instrumentales utilizadas sea mayor que el número de parámetros estimados. Estas condiciones de sobreidentificación se rechazan cuando los instrumentos son ortogonales al error; esto es, cuando se satisface la hipótesis nula.

¹⁵ A pesar de la aparente necesidad de considerar los efectos propios del sector de actividad para cada firma, ésta es una característica que excepcionalmente cambia de período en período. De esta forma, al diferenciar la ecuación que se estima se están despejando todos los efectos invariantes en el tiempo, como es el caso de la rama de actividad económica en la que opera cada firma.

en diferencias es eficiente para modelos dinámicos con datos panel como el que se presenta en este trabajo.

En este artículo se trabaja con el estimador GMM robusto de Arellano y Bond, que se encuentra implementado en el paquete estadístico Stata 7, pues éste aprovecha óptimamente las condiciones de los momentos asociados al supuesto de no correlación serial de los errores, en una ecuación en la que es posible incluir rezagos de la variable dependiente, efectos fijos individuales y que además permite que las variables explicativas no sean estrictamente exógenas¹⁶.

De acuerdo con lo anterior, cuando las firmas no enfrentan ningún tipo de restricción financiera, las restricciones al endeudamiento son redundantes, es decir, $\lambda = \omega = 0$. Esto quiere decir que el modelo presentado en la ecuación (12) sí ajusta, y que, por lo tanto, las condiciones de ortogonalidad no se rechazan. De manera análoga, ante imperfecciones en los mercados de capitales que restringen el acceso a nueva deuda, tal restricción se va a estar satisfaciendo, por lo que $\lambda \neq 0$; $\omega \neq 0$ y las condiciones de ortogonalidad se deben rechazar, dado que la ecuación (12), que supone acceso perfecto a los mercados de capitales, no se estaría ajustando.

Para probar el ajuste del modelo se recurre al test de Sargan sobre las restricciones de sobreidentificación, según el cual la hipótesis nula de mercados de capitales perfectos se rechaza cuando el error no es ortogonal a los instrumentos; esto es, cuando el número de condiciones de ortogonalidad o número de momentos (r) -determinado por los instrumentos empleados-, es mayor que el número de parámetros que se estiman (k), o sea, cuando el modelo está sobreidentificado. La prueba de Sargan se basa en un estadístico cuya distribución es χ^2 con $(r - k)$ grados de libertad. Bajo la hipótesis alterna, los instrumentos están correlacionados con el término de error, es decir, no son ortogonales. Todo este ruido hace que los parámetros estimados dejen de ser consistentes, que aumente su error estándar, y finalmente, lleva a rechazar la prueba de sobreidentificación de Sargan¹⁷.

¹⁶ Es importante anotar que la consistencia de la estimación en diferencias propuesta por Arellano y Bond (1991) está sujeta a que el término de error no presente autocorrelación serial de segundo orden. La razón es que el proceso de diferenciación genera un residuo autorregresivo de primer orden que, en diferencias, no debe estar autocorrelacionado.

¹⁷ Bajo la hipótesis alterna, el error estimado para las firmas que en efecto están restringidas, incluye un componente diferente de cero, que a su vez está correlacionado con los instrumentos. En consecuencia, la presencia de este término en el error conduce al rechazo de las condiciones de sobreidentificación (Whited, 1992).

En este orden de ideas, la estrategia de estimación se resume a continuación:

1. Estimación de la ecuación estándar de Euler o ecuación (12) para la globalidad de la muestra. Es de esperar que en esta etapa el modelo se rechace debido a la presencia de firmas restringidas dentro de la muestra.
2. Evaluación del modelo para distintos subgrupos de la muestra total. La muestra se dividirá en submuestras de acuerdo con criterios como la razón de endeudamiento a activos (DAR) y el tamaño¹⁸. El propósito de estas estimaciones es identificar técnicamente las empresas que enfrentan restricciones crediticias respecto de las firmas que no; esto es, determinar para qué subgrupos de firmas el modelo propuesto en la ecuación (12) ó (14) con $(\omega_{i,t} = 0)$ ajusta o no.
3. Estimación para los períodos de 1992 a 1997 y 1998 a 2001¹⁹, con el fin de confirmar si la crisis financiera y la consecuente contracción crediticia de finales de los años noventa tuvieron el efecto de deprimir aún más la inversión privada.
4. Caracterización de las imperfecciones en el acceso a recursos externos para el grupo de firmas que se demuestre enfrentan restricciones sobre el financiamiento externo, a partir de variables macro que permitan dar cuenta de la naturaleza de éstas, como es el caso del crecimiento de la cartera de créditos y la tasa de interés de colocación.

¹⁸ Teniendo en cuenta la posibilidad de que las firmas pueden enfrentarse a diferentes condiciones en el acceso a recursos externos dependiendo del sector en el que operan, también se segmentó la base de datos según el sector de actividad económica. De hecho, se realizó un ejercicio aparte para las firmas involucradas en construcción y actividades inmobiliarias, pues el ciclo de la construcción durante la década de los noventa estuvo influenciado por otros factores (por ejemplo, el precio de los activos) y pareció mostrar una mayor dependencia del crédito del sector financiero para desarrollar proyectos de inversión. Sin embargo, los resultados para este subconjunto de empresas no distan significativamente de los resultados obtenidos en la totalidad de sectores. Esto sugiere que, en efecto, la estimación en diferencias logra controlar por las diferencias intersectoriales (invariables en el tiempo) como se explicó anteriormente.

¹⁹ Las razones detrás de esta segmentación por períodos son de dos tipos: en primer lugar, la literatura empírica reciente señala 1998 como el año en el que la economía empieza a desacelerar el ritmo de actividad (Echeverri, 2001), y el sector financiero comienza a mostrar claros síntomas de deterioro (Echeverry y Salazar, 1999; Parra y Salazar, 2000). Segundo, los hechos estilizados, que se presentan más adelante en la sección IV, C., muestran que a partir de este año las empresas colombianas registran niveles negativos de inversión.

B. DATOS

Los datos utilizados corresponden a cuentas de los balances y estados de pérdidas y ganancias, de firmas que reportaron a la Superintendencia de Sociedades entre 1991 y 2001. Todas las cifras de los estados financieros se reportan en pesos corrientes, y no es posible acceder a información sobre el endeudamiento de las empresas en moneda extranjera, pues ésta hace parte de anexos confidenciales. En consecuencia, en este trabajo no se consideran las restricciones financieras que pueden surgir por la contratación de créditos en moneda extranjera y la evolución de la tasa de cambio (efectos de hojas de balance). Este estudio se centra, como se mencionó anteriormente, en evaluar la existencia de restricciones crediticias en los mercados financieros domésticos, así como su impacto sobre el gasto de inversión de las empresas.

A partir de la información disponible, y luego de eliminar todas las firmas con valores nulos de activos y propiedad planta y equipo, así como también las firmas del sector financiero²⁰, se construyó un primer panel desbalanceado en el que se suprimieron las observaciones de aquellas firmas que no figuraban al menos cuatro años consecutivos dentro de la muestra. Adicionalmente, para evitar la inclusión de valores atípicos dentro del panel se eliminaron las firmas cuyos activos totales estuvieran dentro del 1% más alto. Estas operaciones dieron como resultado un panel de 56.247 observaciones, que incluye 8.080 empresas. Asimismo, también se conformó un panel balanceado para el período de 1992 a 2001, que consta de 15.170 observaciones para 1.517 firmas de distintas ramas de la actividad económica.

Esta diversidad es una gran ventaja respecto a trabajos anteriores que sólo consideran unas pocas firmas del sector manufacturero, pues lo que se busca en este tipo de análisis es determinar el grado de las asimetrías en el acceso a los mercados de capitales, y cómo éstas dan pie a diferencias en los patrones de inversión entre las firmas. En el Cuadro 1 se presenta la composición sectorial para los dos paneles de datos.

El Cuadro 2 resume algunas estadísticas descriptivas de la base de datos. La primera columna reporta los valores del promedio y la mediana para algunas va-

²⁰ Se eliminaron las firmas del sector financiero (Código J según CIIU Rev. 3 AC), pues lo que busca este trabajo es evaluar el impacto de las restricciones de crédito sobre la actividad real (i. e. inversión).

Cuadro 1
Distribución de las firmas por sector
de actividad económica

Sector	Balanceado		Desbalanceado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Agropecuario	1.260	8,3	4.753	8,5
Pesca	60	0,4	178	0,3
Minería	460	3,0	1.252	2,2
Manufacturas	6.880	45,4	17.236	30,6
Electricidad, gas y agua	10	0,1	76	0,1
Construcción	1.130	7,5	5.261	9,4
Comercio	3.100	20,4	13.762	24,5
Hoteles y restaurantes	310	2,0	943	1,7
Transporte y comunicaciones	670	4,4	2.852	5,1
Actividades inmobiliarias	990	6,5	5.803	10,3
Educación	10	0,1	56	0,1
Servicios sociales y salud	20	0,1	178	0,3
Servicios comunitarios y personales	270	1,8	1.045	1,9
Otros	0	0,0	2.852	5,1
Total	15.170	100,0	56.247	100,0

Fuente: Superintendencia de Sociedades, cálculos de la autora.

riables seleccionadas de la muestra completa de 8.080 firmas entre 1991 y 2001. Las siguientes tres columnas registran los mismos cálculos para subdivisiones de la muestra total, según la razón de deuda a activos (DAR). Es importante anotar que a medida que las firmas cuentan con una menor proporción de deuda a activos (DAR bajo), son mayores en tamaño (*stock* de capital) y tienden a mostrar mayores niveles de inversión. Este hecho respalda la hipótesis de que las firmas de mayor endeudamiento invierten menos, posiblemente porque existen restricciones en los mercados crediticios que no les permiten acceder a recursos externos para financiar su gasto de inversión debido a las elevadas obligaciones contraídas. Así mismo, la heterogeneidad entre firmas ya discutida es especialmente clara en términos de las considerables diferencias que se observan entre los valores promedio y mediana para la mayoría de las variables, por lo que es de esperar que en efecto haya asimetrías en el acceso al endeudamiento.

Siguiendo a Sánchez *et al.* (1998), la lista de instrumentos utilizados es: $I_i, t-1/K_i, t-2$, $(I_i, t-1/K_i, t-2)^2$, $p_{i, t-1}$, $Y_{i, t-1}/KY$, $C_{i, t-1}/K_{i, t-2}$, $DAR_{i, t-1}$, $COV_{i, t-1}$, $CF_{i, t-1}/K_{i, t-2}$, $EGRF_{i, t-1}/K_{i, t-2}$ y $UOP_{i, t-1}/K_{i, t-2}$, donde I equivale al gasto de inversión de la firma, p al precio relativo de los bienes de capital, Y es la producción, C corresponde a los costos de producción, DAR es la razón de deuda a activos, COV es la proporción del flujo de caja que se destina al pago de intereses, CF es el flujo de caja,

Cuadro 2

Estadísticas descriptivas: muestra de 8.080 firmas colombianas entre 1991 y 2001, según la razón de endeudamiento a activos (DAR)

	Muestra total 8.080 firmas	DAR		
		Bajo 1/ 2.694 firmas	Medio 1/ 2.694 firmas	Alto 1/ 2.692 firmas
Capital 2/				
Promedio	10.919.126	16.491.002	9.118.288	7.146.241
Mediana	2.824.335	3.239.662	3.063.385	2.355.015
Inversión 3/				
Promedio	9,57	27,16	1,06	0,48
Mediana	0,06	0,04	0,06	0,06
Producto 3/				
Promedio	33,48	8,88	15,45	76,08
Mediana	3,12	1,83	3,31	4,47
Liquidez 3/				
Promedio	6,39	13,08	2,25	3,84
Mediana	0,46	0,52	0,53	0,36
DAR 4/				
Promedio	0,45	0,19	0,42	0,74
Mediana	0,42	0,20	0,42	0,66
COV 5/				
Promedio	0,63	0,58	0,66	0,65
Mediana	0,68	0,62	0,71	0,70
Flujo de caja				
Promedio	1,67	1,65	2,23	1,13
Mediana	0,06	0,05	0,06	0,08

1/ DAR bajo: $DAR < \text{percentil } 1/3$; DAR medio: $\text{percentil } 2/3 < DAR < \text{percentil } 1/3$; DAR alto: $DAR > \text{percentil } 2/3$.

2/ En millones de pesos de 1999.

3/ En términos del *stock* de capital.

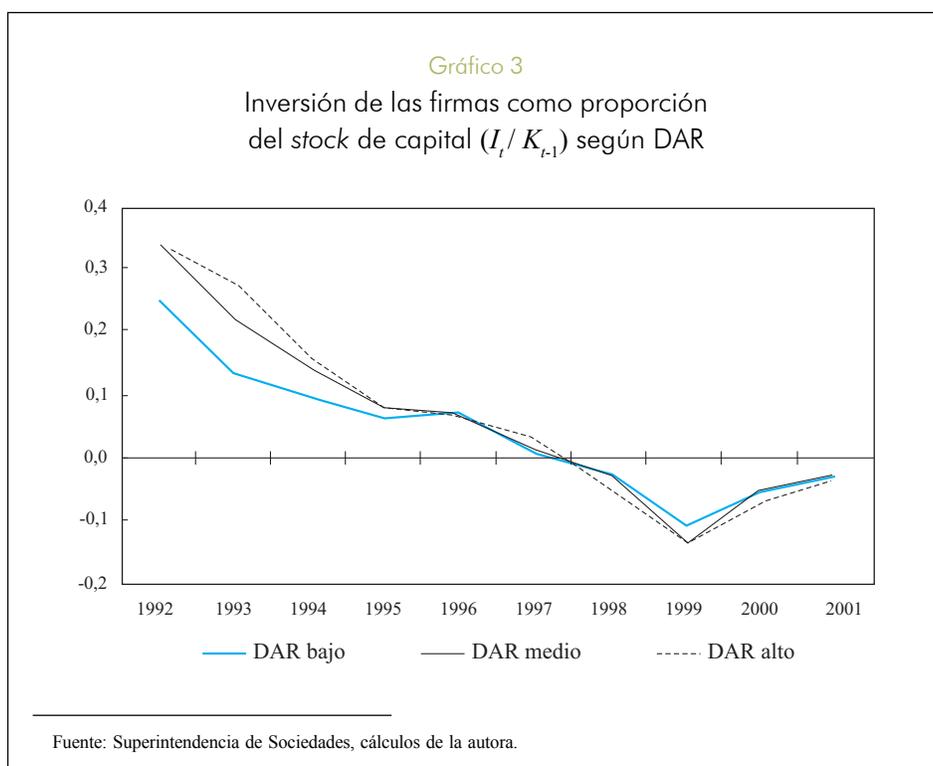
4/ DAR es la razón de deuda a activos.

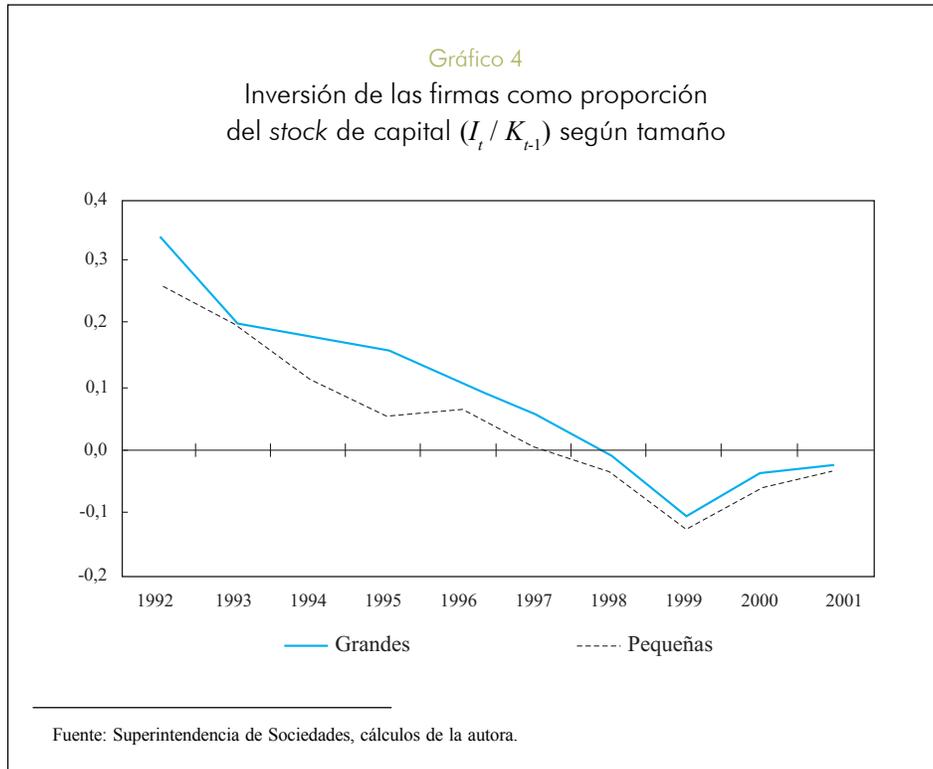
5/ COV es la proporción del flujo de caja que se destina al pago de intereses.

Fuente: Superintendencia de Sociedades, cálculos de la autora.

A pesar de que todas las firmas tuvieron que enfrentarse a las mismas condiciones económicas, es de esperar, dentro del marco de análisis expuesto en este trabajo, que a lo largo de los años noventa se hayan presentado algunas asimetrías en el comportamiento inversor de las empresas colombianas, dependiendo de factores como su salud financiera y tamaño. En el Gráfico 3 se presenta la evolución del gasto de inversión, según la razón deuda-activos (DAR), y en efecto, se advierte que hasta 1997 las firmas más endeudadas (DAR alto), eran precisamente las que más invertían. Sin embargo, a partir de esta fecha las diferencias en la inversión para distintos grados de apalancamiento desaparecen, sugiriendo que antes del deterioro de las condiciones de acceso al crédito del sistema financiero, los mayores gastos de inversión podían sufragarse con más endeudamiento. Pero luego de este año, cuando la crisis del sector financiero se hace patente, los patrones de financiamiento de la inversión cambian.

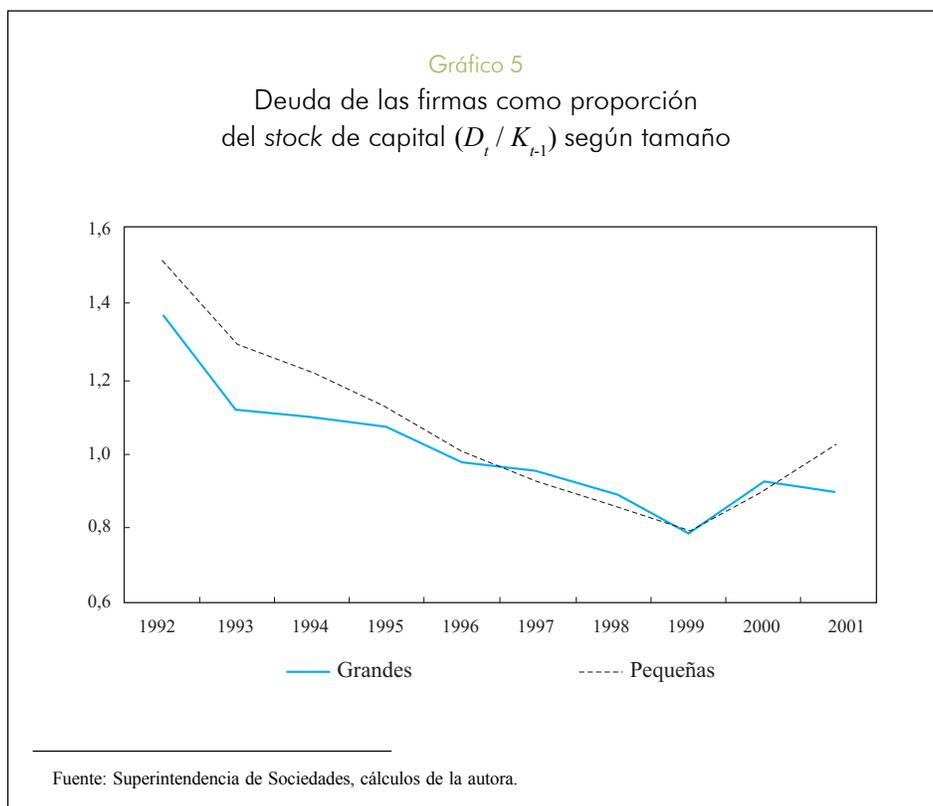
Otro tipo de asimetrías se hace explícito al analizar el comportamiento de la inversión y la deuda según el tamaño de la firma. En el Gráfico 4 se evidencia que las





empresas de mayor envergadura sostienen tasas de inversión más altas a lo largo de todo el período de análisis, poniendo de relieve la posibilidad de que su tamaño es la llave de acceso a los recursos necesarios para financiar un mayor gasto de inversión²¹. El Gráfico 5 ilustra la evolución del *stock* de deuda de acuerdo con el tamaño de las empresas, y permite inferir que las empresas más grandes estuvieron relativamente menos endeudadas durante la primera mitad de la década, mientras que para el final del período, estas proporciones no fueron visiblemente distintas. En tal dirección es posible anotar que mientras no hubo fricciones en los mercados financieros, período que coincide con la primera parte de los noventa, las firmas pequeñas estaban relativamente más endeudadas, pero con el inicio de

²¹ La definición de tamaño se basa en el valor promedio de los activos de la empresa. De esta manera se clasifica como grande toda firma con activos superiores a \$12 mil millones (10 veces el activo promedio).



la crisis financiera y el consecuente episodio de contracción crediticia, las firmas grandes obtienen más recursos mediante créditos, pues es precisamente el tamaño de su activo, que opera como garantía o colateral sobre los préstamos concedidos, lo que les permite aumentar su nivel de deuda.

V. RESULTADOS ECONOMÉTRICOS

A continuación se discuten los resultados obtenidos al estimar diferentes versiones de la ecuación de Euler, haciendo uso de los dos paneles construidos, según los lineamientos expuestos en la sección anterior.

En primer lugar, se estimó la ecuación (12) para todas las firmas del panel de datos desbalanceado. Los resultados, que se reportan en la primera columna del

Cuadro 3, indican que para la globalidad de las empresas no es posible aceptar la hipótesis de no restricciones financieras a lo largo del período de 1991 a 2001. El valor obtenido del estadístico $\chi^2_{(35)} = 63,56$ de las restricciones de sobreidentificación, señala que las condiciones de ortogonalidad no se satisfacen, de manera que la hipótesis nula se rechaza con un nivel de confianza de 99%. En este sentido, es posible afirmar que el modelo de mercados de capitales perfectos no se ajusta para la totalidad de las firmas.

Aunque el resultado anterior ponga de relieve la existencia de restricciones sobre el financiamiento de la inversión empresarial en Colombia, dichas restricciones no necesariamente operan de igual forma para todas las firmas bajo consideración. De hecho, al dividir la muestra según tamaño, se encuentra que las firmas grandes (firmas con activos totales superiores a 10 veces el promedio) no enfrentan

Cuadro 3
Estimaciones de la ecuación de Euler para la inversión según tamaño
(Panel de datos desbalanceado, 1991-2001)

	Grupos de firmas		
	Muestra total	Grandes	Resto
μ <i>Mark-up</i>	0,0080304 ** (0,0035)	0,9306225 *** (0,3748)	0,0080631 ** (0,0037)
α Parámetro costos de ajuste	0,0406 (0,0152)	-0,0190 (0,1237)	0,0645 (0,0378)
$\chi^2_{(35)}$ Restricciones sobreidentificación	63,560	42,020	71,620
Prob > $\chi^2_{(35)}$	0,0022	0,1929	0,0003
m1 Autocorrelación de primer orden	-3,9400	-1,3800	-1,1400
Prob > m1	0,0001	0,0016	0,0087
m2 Autocorrelación de segundo orden	-0,7600	-1,4000	-0,5600
Prob > m2	0,4484	0,1630	0,5739
Número de observaciones	31.877	462	31.415

Los errores estándar robustos aparecen entre paréntesis.
 * Parámetro significativo al 10%; **parámetro significativo al 5%; *** parámetro significativo al 1%.
H₀: mercados de capitales perfectos; **H_a**: existen restricciones financieras.
 Firmas grandes: activos mayores de \$12.000 millones (10 veces el activo promedio).
 Fuente: Cálculos de la autora.

fricciones en el acceso a los mercados de capitales, en tanto que el resto de empresas sí se ven limitadas en la obtención de recursos externos (los resultados se reportan en las columnas 2 y 3 del Cuadro 3). Para las empresas grandes no se puede rechazar la hipótesis nula de mercados de capitales perfectos a los niveles de *significancia* tradicionales de 1%, 5% y 10%, mientras que para las empresas de tamaño más reducido se rechaza el cumplimiento del modelo, teniendo en cuenta los mismos niveles de significancia. Es interesante anotar además que las firmas de gran envergadura establecen márgenes sobre costos considerablemente más altos que las demás de la muestra, lo que sugiere que el poder monopólico es mucho más fuerte cuando el tamaño es mayor.

Así mismo, se dividió la muestra en tres grupos de acuerdo con la medida de apalancamiento DAR (relación de deuda a activos) y se realizaron estimaciones para cada uno de éstos. La razón DAR puede interpretarse como un indicador del colateral disponible que cada empresa puede ofrecer a sus prestamistas, a manera de garantía sobre los créditos contratados. De esta forma, un DAR bajo es reflejo de un mayor acervo de activos disponibles sobre el cual es posible contraer nuevas deudas, y por lo tanto, significa menos impedimentos en el acceso a los mercados de capitales. De igual modo, un DAR alto representa menos posibilidades de endeudamiento por el bajo nivel de activos libres para este fin, y puede ser síntoma de restricciones financieras.

Los resultados de estas estimaciones en el Cuadro 4 muestran que para el grupo de empresas con un menor nivel de endeudamiento respecto a sus activos (DAR bajo), las restricciones de sobreidentificación se aceptan bajo niveles de confianza estándar, esto es, dicho grupo de firmas no enfrenta fricciones en su financiamiento. De otro lado, el conjunto de firmas con proporciones media y alta de deuda a activos, sí se encuentran restringidas en la financiación de su gasto de inversión. Para estos dos grupos, los estadísticos χ^2 de la prueba de Sargan apuntan a que la hipótesis nula se rechaza a un nivel de significancia de 1%. De esta manera, para las firmas con una alta proporción de endeudamiento, el gasto de inversión está restringido por la disponibilidad de recursos externos, en tanto que aquél no se describe adecuadamente por la ecuación estimada de Euler. Adicionalmente, cabe resaltar que tanto el margen de ganancias como el parámetro de costos de ajuste estimado, son más altos en la medida en que la razón de deuda a activos es menor. En este sentido, las firmas con mayor grado de apalancamiento no sólo tienen que enfrentar restricciones sobre el financiamiento de su inversión, sino que también cuentan con una menor capacidad para ejercer poder de mercado.

Cuadro 4
 Estimaciones de la ecuación de Euler
 para la inversión, según DAR
 (Panel de datos desbalanceado 1991-2004)

	Grupos de firmas		
	Bajo	Medio	Alto
μ <i>Mark-up</i>	0,004966 (0,0464)	0,003506 (0,0028)	0,0030766 *** (0,0008)
α Parámetro costos de ajuste	0,32806 * (0,1270)	0,169662 ** (0,0436)	0,0612 (0,0211)
$\chi^2_{(35)}$ Restricciones sobreidentificación	30,1000	156,1200	59,4400
Prob > $\chi^2_{(35)}$	0,7036	0,0000	0,0061
m1 Autocorrelación de primer orden	-0,8900	-0,9700	-1,3400
Prob > m1	0,0372	0,0332	0,0179
m2 Autocorrelación de segundo orden	-0,6600	0,6600	0,9700
Prob > m2	0,5072	0,5076	0,3334
Número de observaciones	10.704	11.571	9.676

Los errores estándar robustos aparecen entre paréntesis.

* parámetro significativo al 10%; **parámetro significativo al 5%; *** parámetro significativo al 1%.

H₀: mercados de capitales perfectos; **H_a**: existen restricciones financieras.

DAR bajo: DAR < percentil 1/3; DAR medio: percentil 2/3 < DAR < percentil 1/3; DAR alto: DAR > percentil 2/3.
 percentil 1/3 = 0,3217065; percentil 2/3 = 0,530925.

Fuente: cálculos del autor.

Finalmente, se hicieron estimaciones para los períodos de 1992 a 1997 y de 1998 a 2001, con el propósito de determinar el impacto de la crisis financiera y crediticia de los últimos años de la década de los noventa, sobre las posibilidades de endeudamiento de las firmas. Con este fin se utilizó el panel de datos balanceado, ya que lo que se busca mediante esta estimación es ver en qué forma cambiaron las condiciones de acceso a los mercados de capitales de un período a otro, por lo que es necesario centrar el análisis sobre el mismo conjunto de firmas²².

²² Es importante anotar que el panel de datos balanceado incluye un menor número de firmas y, en la medida en que es necesario que para cada una haya exactamente 10 observaciones, existe un sesgo a descartar a las firmas más pequeñas que con mayor probabilidad no reportaron continuamente a lo largo del período.

El Cuadro 5 presenta los resultados de las estimaciones cuando se divide la muestra según período. Se encontró que las condiciones de ortogonalidad se satisfacen bajo los niveles habituales de confianza, cuando se consideran los primeros seis años del panel de datos, es decir, que entre 1992 y 1997 las empresas colombianas no encontraron restricciones en el acceso a los mercados de capitales. Este resultado apunta en la misma dirección de lo obtenido por Sánchez *et al.* (1998), quienes encontraron que el proceso de liberación económica y financiera de los primeros años de la década de los noventa tuvo el efecto de relajar las restricciones que enfrentaban las firmas manufactureras colombianas, por lo que el modelo de la ecuación de Euler es apropiado para describir el comportamiento inversor de las empresas durante estos años.

Por otra parte, se encontró que durante el segundo período el modelo deja de ajustar. Las restricciones de sobreidentificación se rechazan a los niveles de

Cuadro 5
Estimaciones de la ecuación de Euler para la inversión, según período
(Panel de datos balanceado, 1.517 firmas)

	Grupos de firmas		
	1992-2001	1992-1997	1998-2001
μ <i>Mark-up</i>	0,238047 *** (0,0895)	0,0434938 (0,0421)	0,2569912 (0,2009)
α Parámetro costos de ajuste	0,000923 * (0,0003)	0,0006322 (0,0003)	0,0030278 *** (0,0006)
$\chi^2_{(gl)}$ Restricciones sobreidentificación	230,6000	5,0700	51,3400
Prob > $\chi^2_{(gl)}$	0,0000	0,8279	0,0015
m1 Autocorrelación de primer orden	-2,1200	-1,1100	-1,3000
Prob > m1	0,0337	0,0691	0,0930
m2 Autocorrelación de segundo orden	-0,5900	-1,4400	-1,0100
Prob > m2	0,5535	0,1510	0,3140
Número de observaciones	11.509	5.436	6.063

Los errores estándar robustos aparecen entre paréntesis.
 * parámetro significativo al 10%; **parámetro significativo al 5%; ***parámetro significativo al 1%.
H₀: mercados de capitales perfectos; **H_a**: existen restricciones financieras.
 gl (1992-2001) = 35; gl (1992-1997) = 9; gl (1998-2001) = 25.
 Fuente: cálculos de la autora.

significancia usuales, por lo que estadísticamente es posible afirmar que, a partir de 1998, las empresas colombianas comienzan a afrontar nuevos impedimentos en la obtención de fondos externos para el financiamiento de su inversión. Este hecho coincide con el inicio del episodio de contracción crediticia, que efectivamente significó mayores dificultades en la contratación de nuevos préstamos para todos los agentes de la economía del país. De esta forma, la imposibilidad de acceder a recursos externos, afectó el gasto de inversión de las firmas colombianas luego del inicio de crisis del sistema financiero colombiano.

La intención de las anteriores estimaciones ha sido corroborar la existencia de restricciones en el acceso a los mercados de capitales y cómo éstas operan a través de distintos grupos de firmas y en diferentes momentos del tiempo. Es decir, hasta el momento sólo se ha probado la validez de la ecuación (12) (o ecuación (14) con $\omega = 0$) que supone mercados de capitales perfectos, y se demostró que las firmas de menor tamaño y proporcionalmente más endeudadas enfrentan dificultades a la hora de financiar su gasto de inversión. Así mismo, se verificó que después de 1998, año en que el deterioro del sistema financiero y de la dinámica de crecimiento del *stock* de crédito se hace patente, nuevas fricciones (de las que no se obtuvo evidencia para la primera parte de la década) comienzan a limitar la inversión empresarial colombiana.

Con el fin de determinar la naturaleza de las imperfecciones en los mercados de capitales que afectaron las firmas colombianas durante el período de restricción (identificado como 1998–2001), se realizaron estimaciones de la ecuación (14). Esta ecuación admite la presencia de restricciones sobre el financiamiento de la inversión que se asocian, según el modelo expuesto, a límites máximos sobre el nivel de endeudamiento de las empresas. En este sentido, es conveniente parametrizar ω (multiplicador de Lagrange para la restricción $B_{i,t} \leq B_{i,t}^*$) en función de variables que puedan dar cuenta del carácter de dichas restricciones. De esta manera, se permitió que el valor de ω dependiera de la disponibilidad de fondos internos (CF), así como también de las condiciones agregadas de acceso al crédito, representadas por el crecimiento de la cartera de créditos del sistema financiero al sector privado ($\Delta cred$), y por la tasa de interés activa (r_{act}), de tal forma que:

$$(15) \quad \omega_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 CF_{i,t}/K_{i,t-1} + \gamma_2 \Delta cred_t + \gamma_3 r_{act,t}$$

En el Cuadro 6 se presenta la estimación para el grupo de firmas restringidas entre 1998 y 2001. La primera columna corresponde a la ecuación (14) con $\omega = 0$;

Cuadro 6
 Estimaciones de la ecuación de Euler para la inversión de las firmas restringidas durante 1998-2001
 (Panel de datos desbalanceado)

	$\omega = 0$	$\omega \neq 0$
μ Mark-up	0,0024498 ** (0,0012)	0,0024534 ** (0,0012)
α Parámetro costos de ajuste	0,380988 *** (0,0618)	0,381852 *** (0,0622)
γ_1 Parámetro recursos propios		0,0005391 ** -0,00028
γ_2 Parámetro crecimiento crédito		0,0282834 * (0,0166)
γ_3 Parámetro costo de la deuda		-0,0029196 (0,0193)
$\chi^2_{(25)}$ Restricciones sobreidentificación	39,7800	30,4700
Prob > $\chi^2_{(25)}$	0,0307	0,2072
m1 Autocorrelación de primer orden	-2,0600	-2,0600
Prob > m1	0,0290	0,0290
m2 Autocorrelación de segundo orden	0,8500	0,8500
Prob > m2	0,3976	0,3950
Número de observaciones	13.856	13.856

Los errores estándar robustos aparecen entre paréntesis.
 * parámetro significativo al 10%; **parámetro significativo al 5%; *** parámetro significativo al 1%.
 Firmas restringidas: firmas con DAR alto y DAR medio.
 Fuente: cálculos de la autora.

para este caso particular, las condiciones de ortogonalidad no se están satisfaciendo a un nivel de significancia del 5%, de manera que el comportamiento inversor de estas firmas no se logra explicar por el enfoque optimizador implícito en la ecuación de Euler. Sin embargo, al incorporar al modelo información relativa a la naturaleza de las fricciones (esto es, al parametrizar ω), es posible explicar adecuadamente la inversión de las empresas restringidas mediante este enfoque; este hecho se justifica por la aprobación de las condiciones de sobreidentificación asociadas al test de Sargan, en la segunda columna del Cuadro 6.

Los resultados de esta última estimación apuntan a que la disponibilidad de fondos internos es en efecto significativa para la financiación del gasto de inversión (CF significativa al 5%), de tal forma que mayores recursos propios permiten relajar

las restricciones al endeudamiento, haciendo posible incrementar los niveles de inversión. De igual modo, el crecimiento de la cartera de crédito del sistema financiero (significativo al 10%), afecta en la misma dirección la inversión empresarial a lo largo de este período; es decir, que la contracción crediticia de finales de los 90 tuvo el efecto de deprimir aún más la inversión de las firmas que enfrentaban fricciones en el financiamiento de su inversión por razones asociadas a su salud financiera (alta proporción de endeudamiento, es decir, *DAR* medio y alto). Finalmente, la tasa de interés sobre los créditos contratados, a pesar de tener el signo esperado no resultó significativa. Este hecho indica que las restricciones que enfrentaron ciertas firmas luego de 1998 estuvieron asociadas más con la disponibilidad de recursos propios y con la retracción de los préstamos otorgados por el sistema financiero, que con los costos mismos de estos créditos²³.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El ciclo de auge y contracción que se observó en Colombia tanto para la inversión como para el *stock* de crédito a lo largo de la década de los noventa, puso de manifiesto el hecho de que estos son agregados económicos cuya evolución sigue lineamientos paralelos. Sin embargo, estas tendencias son agregadas y no dicen mucho sobre el problema al que se enfrentan las firmas individualmente a la hora de tomar sus decisiones de inversión.

Teniendo este hecho en cuenta, el presente trabajo se centró en dar respuesta a dos preguntas fundamentales: en primer término, se buscó determinar de qué manera se presentaron asimetrías en el acceso al crédito entre empresas de diferentes sectores de la economía, y cómo dicha disponibilidad de recursos externos repercutió sobre su gasto de inversión. En segundo lugar, se intentó establecer si en efecto la fase recesiva del ciclo económico junto con el episodio de crisis financiera y contracción crediticia de finales de la década significaron nuevas restricciones al endeudamiento de las firmas colombianas. Esto es, determinar hasta qué punto la oferta de crédito del sistema financiero representó un impedimento para alcanzar elevadas tasas de inversión.

²³ También se llevó a cabo la estimación para caracterizar explícitamente las restricciones que enfrentan las firmas pequeñas. No obstante, los resultados para este grupo de firmas no son estadísticamente satisfactorios, pues si bien el modelo ajusta y los signos de las variables que explican las fricciones (flujo de caja, crecimiento del crédito y tasa de interés) son los esperados, estos no resultaron significativos.

El estudio del comportamiento de las firmas mediante un modelo de optimización dinámico permitió establecer que, a lo largo de los noventa, las empresas colombianas enfrentaron restricciones sobre el financiamiento de sus proyectos de inversión. Sin embargo, dichas restricciones operaron de manera asimétrica entre firmas, de acuerdo con variables que reflejan su viabilidad financiera. Efectivamente, los resultados señalan que las firmas con mayor apalancamiento y menor tamaño enfrentaron fricciones en el acceso a recursos externos, mientras que las firmas grandes y con bajas proporciones de endeudamiento no tuvieron que limitar su gasto de inversión.

Igualmente, se probó que la crisis financiera y la consecuente contracción crediticia de finales de los años noventa se tradujeron en nuevas limitaciones en el acceso a recursos externos para financiar la inversión empresarial. Más aún, al caracterizar la naturaleza de estas fricciones, se llegó a la conclusión de que la dificultad de las firmas restringidas para acceder a nuevos créditos luego de 1998, se explica más por su limitada disponibilidad (*credit crunch*), que por el costo de los mismos (tasa de interés).

De estos hallazgos es posible derivar una serie de recomendaciones de política económica. En primer lugar, es importante anotar que la recuperación del sistema financiero y de la dinámica de la cartera de crédito que éste concede al sector empresarial, es de vital importancia para la recuperación de la inversión en Colombia. La actividad de la intermediación es fundamental en la provisión de recursos para la financiación de la inversión, y mientras el sector no se recupere y no esté en capacidad de otorgar préstamos al mismo ritmo que venía haciéndolo antes de la crisis, van a seguir existiendo limitantes sobre el financiamiento de la inversión a nivel de la firma.

Adicionalmente, ya se mostró cómo las restricciones en el acceso a recursos externos no respondían al costo de estos, de manera que aquellas políticas cuya implementación necesitan recortes sucesivos de las tasas de interés activas, no están facilitando totalmente el acceso a préstamos para financiar proyectos de inversión empresariales. En este sentido, las políticas encaminadas a la promoción de la inversión deben buscar que los recursos para su financiación se estén ofreciendo de manera adecuada por los agentes correspondientes.

Por otra parte, vale la pena resaltar la importancia de las líneas de crédito para pequeños empresarios que el Gobierno ha venido desarrollando durante los últi-

mos años, pues ante limitaciones en la generación de recursos propios, las imperfecciones en el acceso a los mercados de capitales tradicionales entorpecen el acceso a fondos externos, y reprimen el flujo inversor y el crecimiento de este tipo de firmas. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que este proceso debe acompañarse de un esfuerzo a nivel corporativo por mejorar el desempeño financiero de la firma, pues como se mostró anteriormente, las firmas con una débil salud financiera (medida por la proporción de deuda a activos) enfrentan mayores dificultades a la hora de financiar su gasto de inversión.

REFERENCIAS

- Arbeláez, M. A.; Echavarría, J. J. (2001). "Investment and Financial Constraints in the Colombian Manufacturing Sector", *Fedesarrollo*, Mimeo.
- Arellano, M.; Bond, S. (1991). "Some Test of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations", en *Review of Economic Studies*, No. 58, pp. 277-297.
- _____; _____ (1998). "Dynamic Panel Data Estimation using DPD—A Guide for Users", en Institute for Fiscal Studies, documento de trabajo, No. 88/15.
- Badel, A. (2001). "Choques financieros, precios de activos y recesión en Colombia". Departamento Nacional de Planeación, Archivos de Economía, No. 164.
- Baltagui, B. H. (1995). *Econometric Analysis of Panel Data*, Chichester: John Wiley and Sons Ltd.
- Barajas, A.; López, E.; Oliveros, H. (2001). "¿Por qué en Colombia el crédito al sector privado es tan reducido?", en *Banco de la República*, Borradores de Economía, No. 185.
- Bernanke, B. S.; Blinder, A. (1988). "Credit, Money and Aggregate Demand", en *NBER*, documento de trabajo, No. 2.534.
- _____; Gertler, M. (1989). "Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations", en *American Economic Review*, No. 79, pp. 14-33.
- Calomiris, C.; Hubbard, G. (1990). "Firm heterogeneity, internal finance and credit rationing", en *Economic Journal*, No. 100, pp. 90-104.
- Cárdenas, M.; Olivera, M. (1995). "La crítica de Lucas y la inversión en Colombia", en *Ensayos sobre Política Económica*, No. 27, pp. 95- 38.
- Carrasquilla, A.; Galindo, A; Vásquez, D. (1999). "El gran apretón crediticio en Colombia: una interpretación", *Banco de la República*, Mimeo.

- Carta Financiera* (1995). “Crédito, inversión y tasas de interés”, editorial, mayo.
- Carvajal, A.; Zuleta, H. (1997). “Desarrollo del sistema financiero y crecimiento Económico”, en Banco de la República (documento preparado para la XXXIII Reunión de técnicos de bancos centrales del continente americano).
- Chica, R.; Ramírez, J. (1999). “Inversión agregada en Colombia en los noventa”, en *Coyuntura Colombiana*, No. 61, pp. 46-70.
- Echavarría, J. J.; Tenjo, F. (1993). “Inversión, liquidez y fuentes de financiación en la industria colombiana” en *Coyuntura Económica*, No. 36, pp. 103-137.
- Echeverri, J. C.; Salazar N. (1999). “¿Hay un estancamiento en la oferta de crédito?”, en *Archivos de Macroeconomía*, DNP, No. 118.
- Echeverri J. C. (2001). “Memorias de la recesión de fin de siglo en Colombia: flujos, balances y política anticíclica”, en Departamento Nacional de Planeación, Dirección de Estudios Económicos, Boletines de divulgación económica, No. 7.
- Fazzari, S.; Hubbard, G.; y Petersen, S. (1988). “Finance Constraints and Corporate Investment”, en *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, pp. 141-195.
- Gertler, M. (1988). “Financial structure and aggregate economic activity”, en *Journal of Money Credit and Banking*, No. 20, pp. 559-588.
- Green, W. (1998). *Econometric Analysis*, New Jersey: Prentice Hall, 3a. edición.
- Jaramillo, F.; Schiantarelli, F.; Weiss, A. (1996). “Capital Market Imperfections before and after Financial Liberalization: An Euler Equation Approach to Panel Data for Ecuadorian Firms”, en *Journal of Development Economics*, No. 51, pp. 367-386.
- Hernando, I.; Tiomo, A. (2002). “Financial Constraints and Investment in France and Spain: A comparison using firm level data”, Banco de España, documento de trabajo, No. 0214.

- Hubbard, G. R.; Kashyap, A. K.; Whited, T. M. (1995). "Internal Finance and Firm Investment", en *Journal of Money, Credit and Banking*, agosto, pp. 683-701.
- King, R. G.; Levine, R. (1993). "Finance, Entrepreneurship and Growth", en *Journal of Monetary Economics*, Vol. 32.
- Laeven, L. (2001). "Financial Liberalization and Financing Constraints: Evidence from Panel Data on Emerging Economies", Banco Mundial, Mimeo.
- Love, I. (2001). "Financial Development and Financing Constraints: International Evidence from the Structural Investment Model", Banco Mundial, Mimeo.
- Myers, S. (1977). "Determinants of Corporate Borrowing", en *Journal of Financial Economics*, No. 5(2), pp. 147-176.
- Myers, S. (1984). "The Capital Structure Puzzle", en *Journal of Finance*, No. 39(2), pp. 575-592.
- Motonishi, T.; Yoshikawa, H. (1999). "Causes of the Long Stagnation of Japan during the 1990's: Financial or Real?", en *NBER*, documento de trabajo, No. 7.351.
- Parra, C. y Salazar, N. (2000). "La crisis financiera y la experiencia internacional". Departamento Nacional de Planeación, Unidad de Análisis Macroeconómico, Boletines de divulgación económica, No. 1.
- Sánchez, F.; Murcia, G.; Oliva, C. (1998). "Auge y colapso del ahorro empresarial en Colombia, 1983-1994", en Sánchez, F. (ed.), *El ahorro en Colombia: evolución y comportamiento global y sectorial*, Bogotá, Tercer Mundo Editores.
- Schiantarelli, F. (1996). "Financial Constraints and Investment: Methodological Issues and International Evidence", *Oxford Review of Economic Policy*, No. 12, pp. 70-89.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*, Cambridge (MA) Harvard University Press.

Stiglitz, J. E.; Weiss, A. (1981). "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information", en *American Economic Review*, septiembre, No. 71, pp. 393-410.

Tenjo, F.; García, G. (1998). "Desarrollo financiero y estructura de capital de las empresas", en Sánchez, F. (ed.), *El ahorro en Colombia: evolución y comportamiento global y sectorial*, Bogotá, Tercer Mundo Editores.

Urrutia, M.; Zárate, J. P. (2001). "La crisis financiera de fin de siglo", Banco de la República, Mimeo.

Whited, T. M. (1992). "Debt, Liquidity Constraints, and Corporate Investment: Evidence from Panel Data", en *The Journal of Finance*, septiembre, No. 4, pp. 1.425-1.460.

_____ (1998). "Why Do Investment Euler Equations Fail?", en *Journal of Business & Economic Statistics*, octubre, No. 16, pp. 479-488.

ANEXO 1

RESUMEN DE LITERATURA EMPÍRICA

Cuadro 1
Internacional

Documento	Resultados	Período	Firmas
Whited (1992) Estados Unidos	Las restricciones financieras son más fuertes para las firmas que no participan en el mercado corporativo de acciones. Las dificultades en el acceso a nueva deuda tienen un impacto negativo sobre la inversión: / sí depende de variables de liquidez.	1972-1986	325 manufactureras.
Hubbard, Kashyap y Whited (1995) Estados Unidos	Firmas jóvenes y con bajos pagos de dividendos están financieramente restringidas: la inversión sí responde a las condiciones crediticias agregadas, cuando los costos de acceso a fondos externos están en función del margen de riesgo.	1976-1987	428 manufactureras.
Jaramillo, Schiantarelli y Weiss (1996) Ecuador	Las firmas pequeñas y jóvenes se enfrentan a mercados de capitales imperfectos. La reforma financiera introducida en los años ochenta en Ecuador parece no haber relajado las restricciones crediticias sobre este tipo de empresas.	1983-1988	420 manufactureras.
Love (2000) 40 países	El desarrollo financiero tiene impactos reales: reduce las restricciones financieras que limitan la inversión empresarial: existe una relación negativa entre el desarrollo de los mercados financieros y la sensibilidad de la inversión a la disponibilidad de recursos internos.	1988-1998	Más de 7.000 cotizadas en Bolsa.

Cuadro 1 (continuación)
Internacional

Documento	Resultados	Período	Firmas
Laeven (2001) 13 países en desarrollo	Los procesos de liberalización financiera atenuaron las restricciones que se presentaban en los mercados de capitales. Sin embargo, este efecto fue asimétrico: las firmas pequeñas, restringidas antes de las reformas, enfrentaron menos restricciones al final del período.	1988-1998	394 manufactureras.
Hernando y Tiomo (2002) Francia y España	Existen diferencias significativas en el comportamiento inversor de las firmas españolas y francesas: aquéllas que no pagan dividendos encuentran restringido el financiamiento externo de su gasto de inversión.	1991-1999	6.965 manufactureras en Francia y 2.208 en España.

Cuadro 2
Nacional

Documento	Resultados	Período	Firmas
Echavarría y Tenjo (1993)	Modelo simultáneo de uso de recursos. Variables financieras sí son relevantes para la decisión de inversión. Heterogeneidad en patrones de inversión.	1971-1990	211 manufactureras
Sánchez, Murcia y Oliva (1998)	Enfoque ecuación de Euler 1983-1991: restricciones crediticias asimétricas. 1992-1994: relajación uniforme de restricciones. Aumentó el endeudamiento, y cayó el ahorro interno.	1983-1994	741 manufactureras
Tenjo y García (1998)	Modelo de optimización restringida sobre los determinantes de la estructura de capital. Los recursos propios tienen altos costos de oportunidad en las decisiones de inversión y producción.	1985-1994	550 manufactureras
Echavarría y Arbeláez (2001)	Enfoque ecuación de Euler. Inversión responde positivamente a variables financieras → restricciones. Firmas en conglomerados están menos restringidas. Caída en inversión a finales de los años noventa fue ocasionada por los menores niveles de endeudamiento registrados.	1978-1999	167 manufactureras

ANEXO 2

DEFINICIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE VARIABLES

- *Stock* de capital: $K_{i,t} = \text{Propiedad planta y equipo}_{i,t} + \text{Inventarios}_{i,t}$
- Inversión: $I_{i,t} = K_{i,t} - K_{i,t-1}$
- Producto: $Y_{i,t} = \text{Ventas}_{i,t} - \text{Inventarios}_{i,t}$
- Ventas $_{i,t} = \text{Ingresos operacionales}_{i,t}$
- Egresos financieros: $EGRF_{i,t} = \text{Egresos financieros por concepto de intereses}_{i,t}$
- Razón deuda-activos (DAR): $DAR_{i,t} = D_{i,t} / \text{Activos}_{i,t}$
- Deuda: $D_{i,t} = \text{Pasivo corriente}_{i,t} + \text{Acreedores largo plazo}_{i,t}$
- Liquidez: $Liq_{i,t} = \text{Activo corriente}_{i,t} - \text{Pasivo corriente}_{i,t}$
- Flujo de caja: $CF_{i,t} = \text{Disponible}_{i,t}$
- *Covenant*: $COV_{i,t} = EGRF_{i,t} / (EGRF_{i,t} + CF_{i,t})$
- Costos: $C_{i,t} = \text{Costo de operación y venta}_{i,t} + \text{Gastos de administración}_{i,t} + \text{Gastos de venta}_{i,t}$
- Precio relativo de los bienes de capital: $P_t = \text{Índice de precios de producción de maquinaria y equipo}^1 / \text{índice de precios de la rama de actividad}^2$.

¹ Sectores D29 a D35, según revisión CIIU 3 AC.

² PC con base junio de 1999 para las demás ramas.