



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Biblioteca "Alfredo L. Palacios"



¿Cuáles son las variables que determinan la estructura de endeudamiento de las empresas latinoamericanas, y específicamente colombianas?

Lasso Pico, Faber Andrés

2015

Cita APA: Lasso Pico, F. (2015). ¿Cuáles son las variables que determinan la estructura de endeudamiento de las empresas latinoamericanas, y específicamente colombianas?. Buenos Aires : Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Posgrado

Este documento forma parte de la colección de tesis de posgrado de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios". Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.
Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
Facultad de Ciencias Económicas



MAESTRÍA EN GESTIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE RIESGOS

¿Cuáles son las variables que determinan la estructura de endeudamiento de las empresas latinoamericanas, y específicamente colombianas?

Tesis de Maestría

Faber Andrés Lasso Pico

Directores de Tesis

Profesor Dr. Javier Garcia Fronti

Profesor Mg. Luis Trajtenberg

Agradecimientos

A mis Directores Prof. Luis y Prof. Javier por el apoyo en este proceso, por los aportes, por las críticas y por los comentarios que fueron esenciales en el desarrollo y sobre todo la finalización de esta tesis.

A mi familia, que desde la distancia siempre me han aportado lo mejor para continuar alcanzando día a día mis proyectos.

Y por último sin esto ser lo menos importante, al físico, al antropólogo y al lingüista. Mis grandes amigos y compañeros de terapia que en medio de tertulia y de café, fueron fundamentales para poder encontrar que hacer y donde hacerlo.

Resumen

Este trabajo de tesis analiza la estructura de capital de 64 empresas no financieras colombianas que cotizaron en la bolsa de valores durante en el período 2002 – 2014. A partir de un modelo de un modelo econométrico de datos de panel, se analiza la relación que existe entre el porcentaje de apalancamiento de las empresas y el tamaño, la tangibilidad, la rentabilidad y el riesgo. Para la estimación de este modelo se aplicaron diversas propuestas metodológicas como también especificaciones: Estimación por efectos fijos y Efectos Aleatorios, y el Método de los Momentos Generalizados. Los resultados muestran que existe una relación negativa entre la rentabilidad y el apalancamiento de las empresas, mientras que en las otras variables los resultados obtenidos son ambiguos y el resultado depende del método de estimación utilizado. La existencia de una relación negativa entre rentabilidad y deuda es consistente con la teoría de jerarquización de las alternativas de financiamiento.

Palabras claves: Estructura de Capital de las empresas colombianas, Datos de Panel, Teoría Tradeoff. Teoría Jerarquización de las alternativas de financiamiento (pecking order).

Tabla de contenido

Resumen.....	3
Introducción	6
Capítulo I: Marco Teórico	8
1.1 Teorías alternativas sobre la estructura de capital	8
1.1.1 Teoría de la irrelevancia de la estructura de capital	9
1.1.2 Teoría del equilibrio estático o tradeoff entre emisión y costo de la deuda	12
1.1.2 Teoría de jerarquización de la estructura de capital- Pecking Order	14
1.2 Antecedentes empíricos para América Latina	17
1.3 Hipótesis de trabajo.....	21
Capítulo II: Marco metodológico	22
2.1 Descripción del modelo teórico.....	22
2.2.1 Modelos de Datos de Panel.....	24
2.2.2 Estimación de modelos de Datos de Panel.....	26
2.2.2.1 Paneles Estáticos: Estimadores de Efectos Fijos y Aleatorios.....	26
2.2.2.1.1 Estimador de Efectos Aleatorios	27
2.2.2.1.2 Estimador de Efectos Fijos.....	28
2.2.2.1.3 Inferencia en Paneles Estáticos	29
2.2.2.1.4 El Test de Hausman.....	29
2.2.2.2 Modelos de Paneles Dinámicos.....	30
2.2.2.2.4 Propiedades de los Estimadores de GMM	33
2.3 Alcances, limitaciones y conclusiones del marco metodológico	34
Capítulo III: Resultados Empíricos	36
3.1 Descripción del conjunto de datos.....	36
3.2 Estimaciones y descripción de los resultados	38
Capítulo IV: Entorno de las Empresas Colombianas.....	42
4.1 Descripción de la coyuntura macroeconómica	42
4.2 Marco Legal para el financiamiento de las Empresas colombianas.....	50

Conclusiones.....	50
Referencias Bibliográficas.....	53

Introducción

Las empresas cuentan con diferentes alternativas para mantener e incrementar su capital productivo. Entre las posibles estrategias se pueden indicar la reinversión de utilidades, la emisión de nuevas acciones o la financiación mediante deuda en los mercados financieros. La proporción que una empresa asigna a cada una de estas fuentes de financiamiento se conoce como estructura de capital (Brealey, Mayer, & Marcus, 2004).

La determinación de los factores que afectan la estructura de capital de una empresa constituye un capítulo de las finanzas acerca del cual no existe consenso en la literatura especializada. La evidencia empírica muestra amplias diferencias en los niveles de endeudamiento, también se muestran regularidades entre las empresas de una misma industria: las empresas con mayor proporción de activos tangibles – como los servicios públicos – son las que presentan mayor nivel de endeudamiento, mientras que aquellas pertenecientes al rubro tecnológico – cuyos activos son básicamente intangible – se financian casi exclusivamente con capital propio. Sin embargo, los datos parecen mostrar que el factor más explicativo del apalancamiento de las empresas lo constituyen las utilidades (Brealey, Mayer, & Marcus, 2004).

La literatura, en su intento por explicar las regularidades empíricas, plantea modelos alternativos a la tradición de Modigliani y Miller (1958); los cuales postulan la irrelevancia de la estructura de capital. Los modelos que se alinean en las teorías *tradeoff* – teoría del equilibrio estático – (Myers S. , 1983), (Kraus & Litzenberger, 1973) y (DeAngelo & Masulis, 1980) y por otro lado la teoría *pecking order* – teoría de la jerarquización de la estructura de capital – (Lakshmi & Myers, 1999) proponen diferentes explicaciones a la estructura de capital de la empresa considerando fallas de los mercados financieros y el papel de los impuestos al capital.

Contar con modelos adecuados que expliquen la estructura de endeudamiento de una empresa es muy relevante desde el punto de vista teórico. Un campo especialmente relevante desde el punto de vista latinoamericano lo constituye el análisis de los mercados financieros de las economías en desarrollo, ya que existe

controversias acerca de si los mismos modelos que se aplican a las economías centrales son válidos para economías en desarrollo o por el contrario existen cuestiones específicas que deben ser consideradas (Del Pozo, 2010) .

Desde el punto de las finanzas aplicadas contar con modelos adecuados resulta muy relevante, tanto para la práctica bancaria que cuentan con herramientas para desarrollar modelos de scoring, como para los inversores que cuentan con más herramientas para decidir y evaluar los destinos de su inversión.

A partir de lo planteado, surgen dos preguntas que orientan el desarrollo de este trabajo de investigación: *¿Cuáles son las variables que determinan la estructura de endeudamiento de las empresas latinoamericanas, y específicamente colombianas? Y por otro lado, ¿El comportamiento de estas variables es consistente con la evidencia obtenida para el mundo desarrollado?*

A partir de las preguntas de investigación que organizan este trabajo planteamos como objetivo general de esta tesis *estimar un modelo que explique el nivel de endeudamiento de las empresas colombianas para identificar el efecto que tienen sobre la misma la rentabilidad, tangibilidad, tamaño y el riesgo*. Como objetivo secundario planteamos *analizar si el comportamiento de la deuda observado tiene o no un comportamiento similar para el mundo en desarrollo*.

La tesis está organizada en cuatro capítulos: el primero realiza un recorrido teórico sobre las tres teorías principales que explican la estructura de capital de la empresa y los antecedentes empíricos afines a esta tesis, el segundo capítulo detalla el marco metodológico, el tercero los resultados empíricos y el cuarto el entorno macroeconómico de las empresas colombianas.

Capítulo I: Marco Teórico

El presente capítulo explora el marco teórico en el cual se incluye esta tesis. En la primera sección se exponen tres teorías que explican la existencia – o inexistencia – de la estructura óptima de capital de una empresa: La teoría Modigliani y Miller, la Teoría del equilibrio estático – *tradeoff* – y la teoría de la Jerarquía de las alternativas de financiamiento – *pecking order* –. La segunda sección realiza un recorrido sobre antecedentes de estudios similares en América Latina, mientras que la tercera sección replantea como hipótesis los objetivos del trabajo en clave del marco teórico.

1.1 Teorías alternativas sobre la estructura de capital

La literatura plantea diferentes modelos para explicar la estructura de capital de las empresas: mientras que los primeros teóricos – Modigliani y Miller (1959, 1963) –, postulan que la estructura de capital es irrelevante, la evidencia empírica muestra que existe una fuerte correlación de signo negativo entre las utilidades y el grado de apalancamiento de la empresa. También los datos empíricos muestran que las empresas más riesgosas tienden a tener un menor grado de apalancamiento, y lo mismo sucede con aquellas que tienen mayor proporción de activos tangibles. Las teorías del equilibrio estático y de la jerarquización de la estructura de capital son modelos alternativos que procuran explicar las diferentes estructuras de financiamiento en función del grado de tangibilidad de los activos, el nivel de riesgo, la rentabilidad y el tamaño.

Por otro lado se tiene la teoría tradicional, la cual indica que existe una estructura de capital que puede ser optimizada, esto significa que permite conseguir el mínimo costo de capital y el máximo valor de mercado de la empresa. Esta teoría tradicional indica que los distintos niveles de deuda tienen impacto en el valor de mercado de la empresa, y por lo tanto en el costo del capital. El costo de la deuda a causa del riesgo es menor que el costo generado por los propios fondos sin importar que estos aumenten el endeudamiento. De esta manera, el costo total de la empresa – el cual es el promedio de ambos costos – tiene para esta teoría una forma de “U” la

cual presenta un mínimo con un cierto nivel de relación entre deuda y recursos propios. (Franco, López, & Muñoz, 2010)

Sobre los años setenta fueron presentados diversos aportes significativos en cuanto a las teorías de administración de portafolios de inversión. Uno de los más relevantes presentó como objetivo disminuir el riesgo diversificable o riesgo sistemático combinando los activos financieros. De esta manera John Lintner y William F. Sharpe desarrollaron el modelo de valuación de activos de capital – CAPM – modelo que indica que el rendimiento esperado del activo financiero en equilibrio tiene relación con su riesgo no diversificable.

A continuación se exploran tres teorías financieras alternativas para explicar la estructura de capital de una empresa: la *teoría de la irrelevancia de la estructura de capital de Modigliani y Miller*, la *teoría del equilibrio estático o tradeoff entre beneficios y costos de emisión de deuda* y la *teoría pecking order*. En cada una de las secciones se desarrollan los elementos principales de cada una de las teorías como así también las principales consecuencias para los objetivos propuestos en este trabajo.

1.1.1 Teoría de la irrelevancia de la estructura de capital

Los primeros teóricos que analizaron la estructura de capital de la empresa fueron Modigliani y Miller en la década de 1950. *“The Cost of Capital, Corporation Finance, an the Theory of Investment (1958)”* y *“Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction (1963)”* se consideran los trabajos fundantes de la Teoría de las Finanzas Modernas.

Modigliani y Miller definen la estructura financiera óptima – y con ella la estructura óptima de capital – como aquella que maximice el valor de mercado de la empresa minimizando el costo del Capital. El primer trabajo de estos autores *“The Cost of Capital, Corporation Finance, an the Theory of Investment (1958)”* asumen que los mercados financieros funcionan perfectamente, no existen impuestos, costos de quiebra ni asimetría de la información. Bajo estos supuestos se concluye que la

estructura de financiamiento de una empresa es irrelevante para explicar la estructura del capital: no importa si el capital de la empresa se obtiene con la emisión de acciones o de deuda ni cuál es la política de dividendos de la empresa. Por esta razón el Teorema Modigliani-Miller es también llamado el principio de irrelevancia de la estructura de capital.

Para ilustrar la teoría de Modigliani y Miller, consideremos dos empresas (*U* y *L*): la primera se financia con contribuciones de capital de los accionistas, mientras que la segunda lo hace parte con el mercado financiero y parte con deuda (está apalancada).

Las dos principales conclusiones del Teorema de Modigliani y Miller indican:

Conclusión 1: El valor de compra de todas las acciones de ambas empresas es el mismo: $V_U = V_L$.

Conclusión 2: El costo de financiación de la empresa es $r_s = r_0 + \frac{B}{S}(r_0 - r_b)$.

Donde:

r_s : Costo de capital de la empresa

r_0 : Costo del capital de una empresa no apalancada.

r_b : Costo de la deuda.

$\frac{B}{S}$: Relación Deuda-Capital propio.

Además de las dos conclusiones fundamentales es posible deducir una serie de enunciados que complementan los dos principales resultados del teorema:

Proposición 1: el valor de la empresa sólo depende de la renta generada por los activos de la empresa sin importar la procedencia de los recursos que los financian. Como tanto el valor total de mercado de una empresa como el costo de capital son independientes de la estructura financiera, la política de endeudamiento de la empresa no tiene ningún efecto sobre los accionistas.

Proposición II: la rentabilidad esperada de las acciones ordinarias de una empresa endeudada crece proporcionalmente a su grado de endeudamiento; es decir, el rendimiento probable que los accionistas esperan obtener de las acciones de una empresa que pertenece a una determinada clase, es función lineal de la razón de endeudamiento.

Proposición III: la tasa de retorno de un proyecto de inversión ha de ser completamente independiente a la forma como se financie la empresa, y debe al menos ser igual a la tasa de capitalización que el mercado aplica a empresas sin apalancamiento y que pertenece a la misma clase de riesgo de la empresa inversora; es decir, la tasa de retorno requerida en la evaluación de inversiones es independiente de la forma en que cada empresa esté financiada.

Trabajos posteriores fortalecen estos supuestos como por ejemplo el realizado por (Allen, Bhattacharya, Rajan, & Shoar, 2008), sin embargo, los resultados de Modigliani y Miller suscitaron numerosos debates en la ciencia económica ya que los supuestos son considerados demasiado restrictivos; y la conclusión de irrelevancia de la estructura de capital no puede dar cuenta de las regularidades encontradas por el análisis empírico. Las principales controversias se asocian con tres interrogantes y dan surgimiento a revisiones y replanteos de las conclusiones de obtenidas por Modigliani y Miller:

¿Es posible que los impuestos que gravan a las compañías y a los inversores influyeran en las decisiones de financiamiento de las compañías?

¿Durante una crisis financiera, enfrentaría una compañía altos costos para reestructurar sus deudas?

¿Tendría un inversor externo información suficiente acerca de los planes e intenciones de compañías en aumentar capital o reducir el pago de dividendos?

La primera de las preguntas suscitó que Modigliani y Miller adaptaran las conclusiones de su modelo al caso en que existan impuestos que pueden ser deducidos de los pagos de intereses. En este caso el costo de financiación de la

empresa toma la forma: $r_s = r_0 + \frac{B}{S}(r_0 - r_b)(1 - T_c)$ donde T_c es el tipo impositivo. Los autores demostraron que el beneficio con escudo fiscal – *tax shield* – obtenido con el pago de interés podría ser de hasta 35-40 centavos por cada dólar de financiamiento por deuda. (Modigliani & Miller, 1963) y (Miller, 1977). Por lo tanto, la teoría había identificado un potencial beneficio del financiamiento por deuda. No obstante, surge el interrogante del papel que cumplen los costos asociados al financiamiento por deuda; caso contrario, las empresas podrían presentar estructura de capital con 99% de apalancamiento. Parte de estas preguntas pueden ser respondidas por la teoría del equilibrio estático que desarrollaremos en la siguiente sección.

El interrogante respecto de la información asimétrica correspondiente a la tercera pregunta: ¿Tendría un inversor externo información suficiente acerca de los planes e intenciones de compañías en aumentar capital o reducir el pago de dividendos? abre el campo para el planteamiento de la teoría de la jerarquía de las fuentes de financiamiento.

1.1.2 Teoría del equilibrio estático o tradeoff entre emisión y costo de la deuda

La Teoría del Equilibrio Estático (*Tradeoff Theory*) considera la estructura de capital de la empresa como el resultado del equilibrio entre los beneficios y los costos derivados de la deuda, manteniendo constantes los activos y los planes de inversión (Myers S. , 1984; Kraus & Litzenberger, 1973). Esta teoría se denomina *Tradeoff* por hacer foco en la relación entre costo y beneficio del financiamiento mediante la emisión de deuda. Las empresas buscan la estructura óptima de capital donde el beneficio fiscal vía emisión de deuda iguala los costos relativos al aumento del endeudamiento, tal como el costo de quiebra.

El *tradeoff* surge porque por un lado los intereses pagados por el endeudamiento son generalmente deducibles de la base impositiva del impuesto sobre la renta de las empresas, pero por otro lado, cuanto más se endeuda la empresa más se incrementa la probabilidad de enfrentar problemas financieros, de los cuales el más grave es la quiebra.

La teoría *tradeoff* predice que el grado de apalancamiento puede variar de empresa en empresa. Las empresas con activos seguros y tangibles y con grandes beneficios imponibles que las protejan tendrán un alto grado de apalancamiento.

Según Braley, Mayer y Marcus (2004) esta teoría logra explicar muchas diferencias que existen en la estructura de capital: las empresas de alta tecnología, con activos arriesgados y predominantemente intangibles se endeudan relativamente poco, mientras que las empresas de servicios públicos pueden endeudarse mucho porque tienen activos tangibles y relativamente seguros.

Dentro de los trabajos más relevantes acerca del *tradeoff* entre beneficio y costo de emisión de deuda se encuentra *Determinants of Corporate Borrowing* de Myers (Myers S. , *Determinants of Corporate Borrowing*, 1977), donde se brinda una explicación a porqué las empresas no se endeudan tanto como les es posible. El autor argumenta que existen costos para las compañías que tienen demasiado endeudamiento: aquellas empresas con altas probabilidades de presentar una crisis tienen la tendencia de no realizar inversiones en proyectos aunque estos tengan valor presente neto positivo ya que los nuevos inversores no reciben el total de los beneficios del proyecto de inversión porque parte de este se utilizará para pagar deuda de los antiguos acreedores. Esto predice una *relación negativa entre endeudamiento y rentabilidad*. Sin embargo es el mismo autor el que identifica casos *anómalos* donde la predicción no se cumple: cuando los gerentes de las empresas pueden aprovechar el beneficio fiscal a través de la deuda emitida, “*tal como es indicado en la teoría tradeoff*”, se obtendría como resultado la relación opuesta. Los altos rendimientos deberán indicar que las empresas cuentan con más ingresos imponibles para ser usados como escudo fiscal, y estas empresas se pueden endeudar más sin aumentar sustancialmente el riesgo de stress financiero. Kraus y Litzenberg (Kraus & Litzenberger, 1973) también argumentan – dentro del ámbito de la *teoría tradeoff* – sobre las desventajas de la emisión de deuda debido al costo potencial del stress financiero.

A pesar de lo expuesto anteriormente, los trabajos empíricos (Myers S. , 2001) sobre la estructura de capital encuentran evidencia de que las utilidades son el

determinantes más importante para el endeudamiento, y el análisis con datos de corte transversal para Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Japón y Francia resalta que las empresas más rentables tienen tendencia a endeudarse menos.

Como conclusión de la teoría del equilibrio estático, surge que la misma no es capaz de aportar una explicación a la correlación que existe entre los altos rendimientos y los bajos niveles de deuda, pero sí puede explicar que empresas con más activos tangibles (activos más seguros) tienen la tendencia a endeudarse más y las empresas con un mayor riesgo, tienen una tendencia a endeudarse menos debido a que el riesgo financiero aumenta la probabilidad de quiebra.

1.1.2 Teoría de jerarquización de la estructura de capital- Pecking Order

La teoría sobre la jerarquización de la estructura de capital – *Pecking order* – surge a partir de los trabajos de Myers y Majluf (1984) y se posiciona actualmente entre las más influyentes. Esta teoría podría explicar por qué las empresas más rentables se endeudan menos: la explicación descansa sobre la existencia de información asimétrica entre los directivos de las empresas y los potenciales inversores. Además de los costos de transacción producidos por la emisión de nuevos títulos accionarios, las organizaciones tienen que asumir aquellos costos que son consecuencia de la información asimétrica. Para minimizar éstos y otros costos de financiación, las empresas tienden a jerarquizar el financiamiento de sus inversiones con autofinanciación, luego deuda sin riesgo, después deuda con riesgo, y finalmente, con acciones.

Para resumir el funcionamiento de la Teoría de la Jerarquía Financiera, Myers (1984) formula cuatro enunciados que la sustentan:

- i. *Las empresas prefieren la financiación interna.*
- ii. *La tasa de reparto de dividendos estimada se adapta a las oportunidades de inversión.*
- iii. *Aunque la política de dividendos es fija, las fluctuaciones en la rentabilidad y las oportunidades de inversión son impredecibles, con lo*

cual los flujos de caja generados internamente pueden ser mayores o menores a sus gastos de capital.

- iv. Si se requiere de financiación externa, la empresa emite primero los títulos más seguros (esto es, primero deuda, luego títulos híbridos como obligaciones convertibles, y recursos propios como último recurso para la obtención de fondos).*

Para comprender los aspectos fundamentales de la Teoría Peking Order, se exponen la forma más reducida del modelo propuesto por (Shyam-Sunder & Myers, 1999). Este modelo indica que si el flujo de caja de las empresas no es suficiente para financiar las inversiones y los compromisos con los accionistas mediante los dividendos, las empresas emitirán deuda. No es óptimo emitir acciones, salvo que sea la mejor alternativa comparada con una deuda de alto riesgo o con un alto costo de stress financiero.

La principal ventaja de la teoría de Jerarquización sobre la del equilibrio estático, es que puede explicar el hecho de que las empresas más rentables presentan menores niveles de endeudamiento. En diferencia a la *teoría tradeoff*, los supuestos sobre el beneficio fiscal vía emisión de deuda y el desasosiego sobre el stress financiero son considerados como efectos de segundo plano para la *teoría pecking order*. Los cambios en la estructura de endeudamiento radican básicamente en la necesidad de fondos externos y no en el intento de obtener la estructura óptima de capital. Una considerable conclusión de la *teoría pecking order* es el pronóstico que el nivel de endeudamiento de las empresas rentables tienen la tendencia a caer a lo largo del tiempo, contrariando la *teoría tradeoff*.

Uno de los primeros estudios aplicados sobre la teoría pecking order fue el de Sunder y Myers (1999). Los modelos compararon modelos de estructura de capital de la *teoría tradeoff*, con el modelo alternativo de la *teoría pecking order*. En la misma línea se ubican los trabajos de (Fama & French, Testing tradeoff and pecking order predictions about dividends and debt, 2002), quienes utilizando un panel de datos de compañías entre 1965 y 1999 y obtuvieron que las compañías más rentables y con menores inversiones presentan una mayor cantidad de pago de

dividendos, y que la variación de corto plazo en los niveles de inversión y utilidad es financiada por emisión de deuda y que las compañías que son más rentables presentan un menor nivel de endeudamiento.

A pesar de la numerosa evidencia que parece estar en línea con las principales conclusiones de la *teoría pecking order*, existen trabajos que indican que muchos de los supuestos de la *teoría pecking order* no pueden ser validados empíricamente. (Frank & Goyal, Testing the pecking order theory of capital structure, 2003) analizaron los datos de empresas norteamericanas entre 1980 y 1998 y concluyeron que todas las predicciones cuantitativas de la *teoría pecking order* no pueden ser corroboradas, mientras que en relación a la *teoría tradeoff* existe evidencia robusta de reversión a la media del nivel de endeudamiento.

Siguiendo esta misma línea, (Fama & French, Financing decisions: Who issues stock?, 2005) afirman que al menos el 50% de las decisiones de endeudamiento por medio de la emisión de acciones de empresas norteamericanas no están en concordancia con los supuestos de la teoría pecking order. La investigación indica que los costos relacionados a la emisión de acciones no son inferiores a lo esperado, al mismo tiempo que la mayoría de las empresas emiten acciones regularmente. (Seifert & Gonenc, 2008) llegan a una conclusión parecida para 18.503 empresas de EE.UU., Alemania, Reino Unido y Japón entre 1980 y 2004: existe poca evidencia empírica para sostener la validez de la *teoría pecking order*.

Finalizado, en el año 2010 se llevaron a cabo dos importantes publicaciones: “The pecking order, debt capacity, and information asymmetry” de (Leary & Roberts, 2010), por Journal of Financial Economics; y “The Impact of Financing Surpluses and Large Financing Deficits on Tests of the Pecking Order Theory” (De Jong, Verbeek, & Verwijmeren, 2010), por Financial Management. Leary y Roberts (2010) utilizaron un total de 34.470 datos para los años 1980 a 2005 y concluyeron que el modelo de la *teoría pecking order* no tiene la capacidad de realizar una explicación al menos a más de la mitad de las decisiones de financiamiento. Por otro lado, los investigadores también concluyeron un nuevo modelo que realiza una incorporación de variables de teorías alternativas y la exactitud en las predicciones aumenta

considerablemente, llegando a más del 80% para las emisiones de deuda y acciones. Por último, (De Jong, Verbeek, & Verwijmeren, 2010) consideraron tres grupos de empresas: con excedentes, con deuda moderada y con alto déficit. Utilizando datos de empresas estadounidenses entre los años 1971 y 2005 los autores concluyen que las empresas pequeñas aunque enfrentan con mayor frecuencia problemas de información asimétrica, no tienen un comportamiento relacionado con la teoría Pecking Order, y que esta teoría ha perdido su poder explicativo a lo largo del tiempo.

1.2 Antecedentes empíricos para América Latina

La gran mayoría de estudios empíricos para la estructura de capital fueron realizados para casos de países desarrollados. Frente a esto, surge el interrogante de si las mismas teorías y explicaciones se pueden aplicar a las empresas situadas en economías emergentes; y si los resultados obtenidos serán los mismos. Por esta razón planteamos realizar un análisis para el caso colombiano.

Como antecedentes de estudios realizados para América Latina se puede nombrar especialmente el trabajo de (Barbosa, 2011) realizado para Brasil: en el mismo se estima un modelo de datos de panel para 157 empresas brasileras entre 1995 y 2009 donde la variable dependiente es el apalancamiento y las explicativas son la rentabilidad, la tangibilidad, el tamaño y el riesgo. Barbosa realiza un modelo de estructura de capital construido con cuatro variables independientes las cuales se basan en el trabajo realizado por (Harris & Raviv, 1991). El análisis realizado se fundamenta en un estudio econométrico de datos de panel el cual utiliza técnicas de estimación como fixed effects, random effects, one-step difference GMM, one-step system GMM y two-step system GMM. Y los resultados indicaron que la rentabilidad presenta una relación negativa, la tangibilidad y el tamaño una relación positiva, y por último el riesgo presenta una relación que depende del tipo de modelo realizado. Sus resultados son robustos lo cual confirma la validez de las técnicas de estimación realizadas.

Otra investigación fue la realizada por (Franco, López, & Muñoz, 2010) quienes en su trabajo hacen el planteo de un modelo acerca de cuáles son los factores que explican la estructura de capital de las empresas manufactureras de Uruguay, realizando técnicas econométricas de regresión lineal. Se toma como base de datos las empresas manufactureras uruguayas de más de 200 trabajadores sustrayendo esta información del Instituto Nacional de Estadística – INE – donde se obtiene un total de 50 empresas. La variable dependiente es leverage – deuda total/activo total – y como variables independientes se toman tamaño, tangibilidad, rentabilidad, beneficio impositivo, orientación exportadora, fondos propios, flujos de fondos, impacto del sector y la edad de la empresa. Dentro de los resultados se destaca que la estructura de capital se explica fundamentalmente por la rentabilidad, flujo de fondos variables y tangibilidad.

Existe otra investigación sobre estructura de capital enfocada a países en desarrollo, esta trabajo fue realizado por (Booth, Aivazian, Demirguc-Kunt, & Maksimovic, 2001) donde se analiza la estructura de capital de empresas en 10 países en desarrollo de los cuales México y Brasil pertenecen a la región. Dentro de los resultados más significativos se encuentra evidencia que las decisiones de estructura de capital son afectadas por las mismas variables que los países desarrollados, esto sin importar las diferencias que existen entre las instituciones de los países en desarrollo y los países desarrollados. Esto puede deducir que para conocer la estructura de capital de las empresas sirve de más ayuda conocer las variables que la determinan más que la nacionalidad de las empresas. Otro resultado hallado en este trabajo indica que a mayor utilidad de la empresa, menor va a ser el nivel de endeudamiento de la misma, este resultado va de la mano con la teoría Pecking Order. También se encuentra evidencia que la tangibilidad afecta las decisiones de estructura de capital, de esta variable se ha mencionado que es un activo que sirve como colateral para los préstamos, de esta manera, las empresas con un nivel de activos tangibles significativo tendrán un mejor acceso al financiamiento bancario.

En la misma línea de trabajo se encuentra (Arbeláez, Perry, & Becerra, 2010) donde analizan las restricciones financieras que enfrentan las empresas en Colombia, e identifican sus determinantes de estructura de capital a partir de una serie de datos a nivel micro empresa en el período 1996-2008. La técnica utilizada para analizar estas restricciones de financiamiento es la ecuación de Euler, tomando como fuentes de datos los estados contables anuales de las empresas que realizan sus reportes a la Superintendencia de Sociedades de Colombia. Como resultado encuentran que la financiación de recursos internos – es decir, la reinversión de sus utilidades – ha crecido de manera acelerada, también se encuentran diferencias entre los tamaños de las empresas, las empresas más pequeñas se enfrentan a restricciones de financiamiento fuertes y el costo del financiamiento limita su inversión.

Otros estudios realizados para Colombia se centran en el análisis de estructura de capital pero no de manera generalizada, es decir, los análisis realizados se han fundamentado en el estudio de unas pocas empresas pertenecientes a la misma industria y no al conjunto de la economía, adicionalmente con un enfoque metodológico descriptivo. En los siguientes párrafos se describen los principales trabajos presentados como antecedentes de esta tesis.

El trabajo de (Zambrano & Castellanos, 2013) analiza si el comportamiento de dos empresas de servicios públicos de Colombia radicadas en la ciudad de Boyacá se comportan de acuerdo a la teoría *tradeoff* o *pecking order*. Los autores utilizan una metodología descriptiva para lo cual calculan el costo de la deuda en cada una de las empresas, el costo del patrimonio y la estructura de capital (Porcentaje de deuda a largo plazo y porcentaje de capital). Para calcular el costo de la deuda se consideran los intereses por créditos y la tarifa por el impuesto a la renta, y para el costo del patrimonio el modelo CAPM. Los principales resultados obtenidos consisten en que la empresa “Proactiva Aguas de Tunja” sigue los postulados de la teoría de *tradeoff*, por lo cual el porcentaje de deuda crece año a año y la empresa “Empoduitana” se comporta de acuerdo a los postulados de la teoría “Pecking order”. Siendo ambas empresas proveedoras de servicios públicos, se concluye que

el comportamiento de “Empoduitana” no es consistente con las características esperables de las empresas del sector.

Otro trabajo realizado fue el de (Mondragón-Hernandez, 2011) el cual realiza un análisis a las empresas automotrices de Colombia en el marco de la teoría *pecking order*. Para cumplir con su objetivo analiza las variaciones de la deuda de las empresas y su déficit de flujos de recursos en efectivo y estima un modelo de regresión simple entre ambas variables. De acuerdo a la teoría *pecking order*, debería existir una relación positiva entre ambas variables, sin embargo ni el análisis financiero ni el análisis estadístico revela que las empresas tengan una marcada jerarquía en sus preferencias de financiamiento.

Un análisis de la Teoría Peking Orden fue realizado por (Báez Roa & Cruz Merchán, 2011), el cual se realiza a partir de un estudio de caso basado en una empresa colombiana – Hilanderías Bogotá S.A. – La metodología del trabajo consiste en describir los indicadores de deuda de la empresa y analizar su adecuación a las predicciones de la teoría. La metodología utilizada se basa en el libro *Finanzas Corporativas en la Práctica* de López y Luna. Dentro de las principales conclusiones se encuentran entre otras que las principales fuentes de financiamiento de la empresa son recursos externo, otra conclusión es que la estructura optima de capital de la empresa se encuentra entre un 53% - 54% de deuda.

Dentro de los trabajos más afines a la propuesta de este trabajo, se encuentra el trabajo de (Rivera Godoy, 2007) quien estudió la estructura de capital de las pymes de confección en el Valle del Cauca para el período 2000 - 2004. La metodología propuesta consiste en aplicar técnicas econométricas de datos de panel para estimar la relación que existe entre el apalancamiento de las empresas, la rentabilidad, la utilidad, la tangibilidad, la volatilidad del crecimiento, el tamaño de la empresa, el costo de la deuda, la edad de la empresa, las oportunidades de crecimiento y la protección fiscal frente a la deuda. Los resultados indican que existe una alta y creciente concentración de endeudamiento en el corto plazo, también se evidencia que existen diferencias en los determinantes de la estructura de capital entre las pymes de tamaño pequeño y mediano. Las oportunidades de crecimiento,

la protección fiscal diferente a la deuda, la retención de utilidades, la rentabilidad y el costo de la deuda son los factores más influyentes al momento de tomar las decisiones de estructura de capital.

En otro trabajo realizado por (Sarmiento Lotero & Salazar Santana, 2005) también se emplea técnicas econométricas de datos de panel para analizar la estructura de capital de las empresas colombianas en el período 1997 - 2004, en su caso, metodología econométrica de paneles dinámicos. La principal conclusión es que la asimetría de la información es un factor determinante para explicar el nivel de endeudamiento; por lo cual se considera que la teoría pecking order es relevante para explicar la estructura de capital. También los resultados indican que las empresas del sector real que cotizan en bolsa se encuentran enfrentadas a costos de transacción cuando realizan su ajuste de nivel de deuda, por este motivo la estructura de capital que se observa para cada empresa en cada momento de tiempo no corresponde al nivel de deuda deseado u objetivo. Se aquí surge otra conclusión la cual indica que el costo de transacción es un determinante en la selección de la estructura de capital.

1.3 Hipótesis de trabajo

En función del marco teórico y los objetivos del siguiente trabajo se proponen las siguientes hipótesis de investigación:

H1. El marco regulatorio y el entorno macroeconómico de las empresas colombianas es estable y se asemeja al entorno de las empresas de países desarrollados.

H2. La variable rentabilidad es significativa para explicar el nivel de endeudamiento de las empresas colombianas, por lo cual la teoría pecking order es relevante para explicar la estructura de capital de las empresas colombianas.

Capítulo II: Marco metodológico

Para cumplir con los objetivos de esta tesis se propone estimar mediante metodología de datos de panel, un modelo econométrico que relacione el nivel de deuda con la rentabilidad, la tangibilidad, el tamaño y el riesgo. Se proponen dos especificaciones alternativas, la primera en la cual se considera el valor de cada una de las variables explicativas, y una segunda donde se propone además incorporar variables indicadoras por cuartiles de cada una de las variables. Lo último tiene el objetivo de considerar efectos diferenciales de las variables según sea el nivel de cada una. Los detalles del modelo teórico se explican en la sección 2.1.

Para estimar el modelo teórico se propusieron diversas metodologías, tanto utilizando metodología para paneles estáticos como para paneles dinámicos. El detalle de los métodos de estimación se expone en la sección 2.2

2.1 Descripción del modelo teórico

El modelo teórico que se propone estimar supone que en cada momento (t), para cada empresa (i), la deuda (d), depende de cuatro variables: rentabilidad (ren), tangibilidad (tan), tamaño de la compañía (tam) y riesgo (rie).

$$d_{it} = f(ren_{it}, tan_{it}, tam_{it}, rie_{it})$$

Además se propone incluir variables indicadoras de los cuartiles de cada una de las variables y rezagos de la deuda con la finalidad de detectar posibles efectos diferenciales según la magnitud de las variables explicativas.

- Los niveles de las variables explicativas, representadas por los cuartiles correspondientes a cada una de las variables permiten incorporar efectos diferenciales en el nivel de la deuda según el nivel relativo de las variables explicativas.
- Los rezagos en la deuda permiten incorporar efectos dinámicos en el modelo.

Para estimar el modelo se hará uso de la econometría aplicada a datos de panel, en la cual se asume una relación lineal entre la variable a explicar y las variables explicativas. La ventaja de estos modelos frente a otros es que los mismos tienen la ventaja de incluir tanto datos de corte transversal como dinámicos. El modelo general responde a la forma:

$$d_{it} = \beta_0 + \beta_1 ren_{it} + \beta_2 tan_{it} + \beta_3 tam_{it} + \beta_4 rie_{it} + \sum_{j=2}^4 \gamma_j^{ren} I_{q_{it}^{j,ren}} + \sum_{j=2}^4 \gamma_j^{tan} I_{q_{it}^{j,tan}} + \sum_{j=2}^4 \gamma_j^{tam} I_{q_{it}^{j,tam}} + \sum_{j=2}^4 \gamma_j^{rie} I_{q_{it}^{j,rie}} + \delta d_{i,t-j} + u_i + e_{it}$$

Donde las variables se miden de la siguiente manera:

Tabla 1: Descripción de las Variables

	Variable	Descripción
(1)	Deuda (d)	(deudas corto plazo + deudas largo plazo)/total activos
(2)	Rentabilidad (ren)	EBIT/total activos
	Tangibilidad (tan)	(inventarios+activos fijos)/total activos
	Tamaño (tam)	ln(total activos)
	Riesgo (rie)	(rentabilidad de la empresa en el período t - rentabilidad promedio de las demás en el mismo período)^2

(1) Variable dependiente.

(2) Variables independientes.

La selección de estas variables independientes se basa en el trabajo presentado por (Harris & Raviv, 1991). Por otro lado se tiene presente que estas variables se tienen en cuenta en otros trabajos importantes sobre estructura de capital como lo son (Bevan & Danbolt, Capital structure and its determinants in the UK - a decompositional analysis, 2002), (Easterbrook, 1984), (Frank & Goyal, Capital structure decisions: Which factors are reliably important?, 2009), (Rajan & Zingales,

1995) y (Bevan & Danbolt, Testing for inconsistencies in the estimation of UK capital structure determinants, 2004), y que las mismas han arrojado evidencia que son determinantes en las decisiones de estructura de capital.

2.2 Descripción de la metodología

Para desarrollar los conceptos metodológicos que fundamentan este trabajo es preciso definir lo que se entiende por datos de panel (Wooldridge, 2010): Datos de panel es un conjunto de datos que contiene información para varios individuos – que pueden ser empresas, países, etc. – en el tiempo, combinando tanto información de corte transversal como de series de tiempo. Una descripción detallada de los modelos de datos de panel, se realiza en la sección 2.2.1.

A continuación de la descripción de los modelos de datos de panel, en la sección 2.2.2 se realiza una descripción detallada de las alternativas de estimación más usuales para cada una de las alternativas propuestas y de los conceptos de inferencia y evaluación de los modelos que de los mismos se desprenden.

2.2.1 Modelos de Datos de Panel

Los conjuntos de datos que describen la evolución de un fenómeno a lo largo del tiempo se denominan series temporales, y la característica principal es que dichos datos se encuentran ordenados y la información relevante respecto al fenómeno estudiado es la que proporciona su evolución en el tiempo. Por su parte, un conjunto de datos de corte transversal contiene observaciones sobre múltiples fenómenos en un momento determinado, en cuyo caso el orden de las observaciones es irrelevante. Un conjunto de datos de panel tiene características tanto de serie temporal y de corte transversal, ya que reúne observaciones sobre múltiples fenómenos a lo largo de determinados períodos. La dimensión temporal enriquece la estructura de los datos y es capaz de aportar información que no aparece en un único corte.

Sin embargo, es importante no confundir los datos de panel con las series multivariantes, ya que en los primeros el peso se encuentra en el corte transversal

siendo la dimensión temporal por lo general una serie corta y que amplía la información. Por el contrario las series multivariadas, consisten en un conjunto de datos extensos pero donde el número de datos en cada corte es menor y la riqueza de la serie se encuentra en la variabilidad temporal de los datos.

Se identifica a partir de la literatura especializada como (Ruiz, 2012), (Baltagi, 2005), (Hsiao, 2003) y (Giuseppe, 2006) diversas razones que justifican el uso de estos modelos.

- Permiten tomar en cuenta de manera explícita la heterogeneidad de las unidades de corte transversal.
- Permiten revelar dinámicas de cambio y efectos difíciles de detectar cuando solo se usan datos unidimensionales de corte transversal o en series de tiempo.
- Permiten estudiar modelos de comportamiento complejos.
- Permite controlar la heterogeneidad individual. Los datos de panel proponen que los individuos son heterogéneos y son más informativos que los datos de series de tiempo o corte transversal, estos presentan mayor variabilidad, menos colinealidad entre las variables y más grados de libertad.
- Suministran datos más informativos, menos colinealidad entre las variables, más variabilidad, mayor eficiencia y más grados de libertad.
- Son capaces de identificar y moderar efectos que no son detectados en datos de series de tiempo o corte transversal.
- Pueden eliminar o reducir los sesgos que resultan al agregar individuos.

La utilización de datos de Panel se remonta a principios del siglo XIX, sin embargo su uso no se encontraba sistematizado, ni organizado como un campo del análisis estadístico. Recién hasta mediados del siglo XX, con la consolidación de la Econometría como disciplina independiente surge el concepto de datos de panel

como técnica que combina los datos de corte transversal y de series temporales. (Hildreth) fue pionero en la utilización este tipo de datos y cabe citar a entre los trabajos más notables de esta línea, a (Kuh, 1959), (Balestra & Nerlove, 1966), (Rosenberg, 1973) y Más recientemente (Hsiao, Benefits and limitations of panel data , 1985) y (Hartog, Ridder, & Theeuwes, 1990).

2.2.2 Estimación de modelos de Datos de Panel

La estimación de modelos de datos de panel – y la posterior inferencia realizada sobre los mismos – implica una serie de particularidades y especificidades desde el punto de vista estadístico, las cuales se desarrollan a continuación.

Una manera útil de clasificar los modelos de datos de panel es en Modelos Estáticos – o clásicos – y modelos dinámicos. La diferencia radica en que los modelos estáticos solo incluyen variables explicativas exógenas entre los regresores mientras que en los modelos dinámicos se incluyen, además de las variables explicativas exógenas, los rezagos de la variable a explicar. La alternativa usual para series de corte transversal: Mínimos cuadrados ordinarios, tiene una pobre performance de datos de panel, ya que los estimadores obtenidos no son consistentes. La literatura ofrece diversas propuestas de estimación, los cuales responden a uno u otro tipo de estructura.

2.2.2.1 Paneles Estáticos: Estimadores de Efectos Fijos y Aleatorios

En la presente sección se desarrollan los conceptos referidos a la estimación de modelos de paneles estáticos. Para esto considerar un modelo general que responde a la forma:

$$y_{it} = x_{it}\beta + u_{it}$$

El supuesto fundamental es que el término de error u_{it} se puede descomponer en la suma $u_{it} = \alpha_i + e_{it}$, donde α_i es la heterogeneidad inobservada permanente en el tiempo y e_{it} se denomina término de error idiosincrático que se supone independiente e idénticamente distribuida entre individuos. La diferencia en la

performance de los diversos métodos de estimación radica en los supuestos que se realizan sobre la relación entre cada uno de los componentes del error.

Los modelos estáticos de Datos de Panel asumen dos tipos de supuestos sobre el comportamiento del error: un caso en que la heterogeneidad no observada es independiente del error idiosincrático y otro caso en el cual ambos errores se correlacionan. El método de estimación más eficiente para el primero de los casos, es el de los Efectos Aleatorios (RE –Random Effect- por sus siglas en inglés) y para el segundo el método de los efectos fijos (FE –Fixed Effect- por sus siglas en inglés).

El estimador de efectos aleatorios (RE) es un estimador eficiente¹ en el caso de que se cumplan los supuestos sobre la independencia entre el error idiosincrático y la heterogeneidad no observada. Bajo dicho supuesto el estimador de efectos fijos (FE) es un estimador consistente² pero no eficiente (Wooldridge, 2010).

Bajo el supuesto de independencia entre ambos componentes del error – heterogeneidad no observada y error idiosincrático – el estimador de FE es un estimador eficiente. A pesar de que este método de estimación requiere de menos supuestos para asegurar la convergencia, el estimador de FE impone ciertas restricciones relacionadas con el algoritmo de cálculo. La principal restricción que impone la metodología de efecto consisten en que no es posible incorporar variables constantes en el tiempo para todos los individuos, ya que el método implica la aplicación de alguna transformación de variables que las elimina.

2.2.2.1.1 Estimador de Efectos Aleatorios

Una forma de conceptualizar el modelo de panel con efectos aleatorios, es como un conjunto de datos de corte transversal con heterocedasticidad. Por esta razón, el método de estimación para el caso en que se presenten efectos aleatorios – RE –

¹ Un estimador se denomina eficiente, cuando tiene el menor error cuadrático medio (ECM) dentro de todos los posibles estimadores del parámetro. En el caso de un estimador insesgado, el ECM coincide con la varianza.

² Un estimador se denomina consistente, cuando el ECM converge en probabilidad al verdadero valor del parámetro cuando el tamaño de la muestra tiene a infinito.

consiste en estimar primero la matriz de varianzas y covarianzas y luego los coeficientes del modelo por Mínimos Cuadrados Generalizados (MCO). El estimador de RE que resulta es un estimador de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (MCGF):

$$\hat{\beta}_{RE} = (X' \tilde{\Omega}^{-1} X)^{-1} X' \tilde{\Omega}^{-1} Y$$

Donde $\tilde{\Omega}$ es la matriz de varianzas y covarianzas estimada por MCO. Efectos aleatorios supone modelizar la matriz Ω en la forma:

$$\Omega = \sigma_{\alpha}^2 D' D + \sigma_{\varepsilon}^2 I_{NT}$$

Es posible demostrar, que bajo el supuesto de efectos aleatorios, el estimador de RE es insesgado, consistente y eficiente (Wooldridge, 2010).

2.2.2.1.2 Estimador de Efectos Fijos

La existencia de efectos fijos implica la existencia de correlación entre ambos términos de error, razón por la cual la estimación de la matriz de varianzas y covarianzas no será consistente y no es posible aplicar MCGF.

Las propuestas que surgen de la literatura (Baltagi, 2005) y (Wooldridge, 2010) implican aplicar algún tipo de transformación de los datos, con la finalidad de eliminar la heterogeneidad no observada y el estimador de FE toma la forma de un estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios de la forma:

$$\hat{\beta}_{FE} = (\tilde{X}' \tilde{X})^{-1} \tilde{X}' \tilde{Y} \text{ donde } \tilde{X} \text{ e } \tilde{Y} \text{ son las matrices de observaciones transformadas.}$$

Existen tres propuestas de transformación: Between, Within o Difference. La transformación Within transforma las variables tomando las diferencias respecto de las medias de cada uno de los individuos. La transformación Between lo hace por el promedio, mientras que la Transformación de Diferencias, como indica su nombre diferencia las variables con el objetivo de eliminar la heterocedasticidad.

Bajo el supuesto de efectos fijos, los estimadores de efectos fijos bajo todas las transformaciones son consistentes y asintóticamente eficientes.

2.2.2.1.3 Inferencia en Paneles Estáticos

Los estimadores de Efectos Aleatorios (*RE -Random Effect-* por su nombre en inglés) calculados según la metodología de mínimos cuadrados generalizados factibles (Wooldridge, 2010), razón por la cual son estimadores insesgados, consistentes y eficientes. Si además se cumple que el error idiosincrático tiene distribución normal, los estimadores se distribuyen normalmente en muestras chicas. En caso de no cumplirse la normalidad del término de error idiosincrático, los estimadores de RE son asintóticamente normales.

En el caso de estimadores de Efectos Aleatorios –Transformación Beetswen, Within y en Diferencias – son estimadores asintóticamente insesgados y consistentes. Por tratarse de estimadores de Mínimos Cuadrados Ordinarios sobre los datos transformados, también son normales en muestras chicas si el error idiosincrático tiene distribución normal, o asintóticamente normales en muestras grandes. Respecto de la diferencia entre las propiedades de FE y RE es relevante notar que aunque los estimadores de RE son eficientes, es necesario que se cumpla el supuesto de no correlación entre ambos términos de error, caso contrario son sesgados e inconsistentes. Los estimadores de FE no necesitan que se cumpla ningún supuesto sobre el error para probar la consistencia y por esa razón la práctica se mueve hacia la utilización de Efectos Fijos. La normalidad de los estimadores de RE y de FE posibilita que sea factible utilizar razones T, y F para la prueba de hipótesis y la realización de inferencia.

2.2.2.1.4 El Test de Hausman

Para decidir estadísticamente cuál de los modelos – Efectos Aleatorios o Efectos Fijos – es más conveniente, se utiliza el test de (Hausman, 1978). Este test propone analizar las diferencias entre las estimaciones de ambos modelos, considerando en la hipótesis nula que el error idiosincrático (e_{it}) y la heterogeneidad no observable (μ_i) son independientes, en cuyo caso tanto el modelo de Efectos Fijos como el modelo de Efectos Aleatorios son consistentes y solo el de Efectos Aleatorios es eficiente. Bajo la hipótesis alternativa se asume que μ_i y e_{it} están correlacionados

por lo cual el Estimador de Efectos Fijos es consistente y el de Efectos Aleatorios no lo es. Una diferencia estadísticamente significativa entre ambas estimaciones se interpreta como evidencia en contra del supuesto de Efectos Fijos. La interpretación en términos de p-valor indica que un valor bajo implica estimar bajo Efectos Fijos, mientras que un valor alto implica hacerlo por Efectos Aleatorios.

2.2.2.2 Modelos de Paneles Dinámicos

Muchas variables económicas son dinámicas lo cual significa que el comportamiento de la misma depende del tiempo. Para modelizar este comportamiento se introduce como variable explicativa rezagos de la variable a explicar. Para probar la existencia de autorregresividad en el modelo, se suele utilizar la inclusión del primer rezago de la variable explicativa como variable explicativa (aunque como veremos a continuación las estimaciones obtenidas no sean consistentes). Otras posibilidades similares son regresar el error de la estimación respecto de rezagos del mismo, o respecto de rezagos de la variable a explicar.

La introducción de los rezagos en un modelo de datos de panel implica problemas metodológicos porque se viola el supuesto de exogeneidad estricta de los regresores. La presencia de rezagos de la variable a explicar como parte de las variables explicativas genera endogeneidad en el término de error lo cual implica estimadores sesgados e inconsistentes (Hsiao, 1986), aun cuando se elimine la heterogeneidad no observada por diferenciación (Nickell, 1981). La solución propuesta por la literatura consiste en la aplicación de algún tipo de transformación, y la utilización de variables instrumentales para solucionar el problema de la endogeneidad.

Para comprender esto, considerar el modelo:

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 y_{i,t-1} + X_{it} \beta_3 + u_i + e_{it}$$

Aplicando diferencias se elimina tanto el intercepto como la heterogeneidad no observada:

$$\Delta y_{it} = \beta_2 \Delta y_{i,t-1} + \Delta X_{it} \beta_3 + \Delta e_{it}$$

Pero todavía existe correlación entre el error idiosincrático y la primera diferencia de la variable dependiente. Anderson y Hsiao (1982) proponen aplicar transformaciones al modelo en primeras diferencias y utilizar como instrumentos Δy_{t-2} o bien y_{t-2} . Por esto, el estimador de Anderson y Hsiao es un estimador de variables instrumentales utilizando como instrumento los rezagos de segundo orden de la variable a explicar.

Sin embargo, considerando que y_{it} se comporta como un proceso AR(1), se deduce *por inducción hacia atrás* que la variable y_{it} (y su diferencia Δy_{it}) está correlacionada con todos los rezagos de y_{it} , razón por la cual existen muchos más instrumentos que los propuestos por Anderson y Hsiao. El problema consiste en encontrar la manera de combinarlos para superar la sobreidentificación. Las soluciones propuestas por la literatura consisten en la aplicación del método generalizado de los momentos (GMM), a partir de lo cual surgen los estimadores de Arellano y Bond (Difference GMM) en una y dos etapas, y el estimador de Blundell y Bond (Difference GMM en sistemas) (Blundell & Bond, 1998).

De manera resumida, los estimadores de GMM surgen de minimizar una función de pérdida; por lo cual este planteo tan general permite incorporar como estimadores de GMM tanto a los estimadores de momentos usuales como los estimadores máximo-verosímiles; pero también los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios, de variables instrumentales y una gran variedad de estimadores econométricos. Formalmente, el estimador de GMM se expresa como:

$$\hat{\beta}_{GMM} = \underset{\beta}{\operatorname{argmin}} \{m(\hat{\beta})W^{-1}m(\hat{\beta})\}$$

Donde $m(\hat{\beta})$ es un vector de condiciones de ortogonalidad entre la estimación y el error reemplazadas por sus análogos muestrales. (Hansen, 1982) demostró que los estimadores de GMM son consistentes y asintóticamente normales, aunque en general no son eficientes.

De manera general, la propuesta de los estimadores de GMM para datos de panel constituyen una clase especial de estimadores de variables instrumentales. Para mostrar esto, considerar el modelo dinámico:

$$y_{it} = \gamma_1 y_{i(t-1)} + \beta X_{it} + e_{it}$$

Si consideramos el modelo transformado en primeras diferencias

$$\Delta y_{it} = \gamma_1 \Delta y_{i(t-1)} + \beta \Delta X_{it} + \Delta e_{it}$$

Si las e_{it} son independientes y están idénticamente distribuidas, es posible utilizar los retardos como instrumentos válidos de las diferencias, es decir: y_{it-j+2} como instrumento de Δy_{it-j} , ya que no están correlacionados; mientras que también se cumple la condición de ortogonalidad: $E(y_{it-j+2} \Delta e_{it}) = 0$.

2.2.2.2.1 El estimador de Arellano y Bond

(Arellano & Bond, Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations, 1991) proponen utilizar como instrumentos todos los retardos de orden superior o igual a dos. Formalmente:

$$\hat{\beta}_{AB} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \tilde{X}_i Z_i \right) W \left(\sum_{i=1}^N \tilde{X}_i Z_i \right) \right]^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \tilde{X}_i Z_i \right) W \left(\sum_{i=1}^N \tilde{X}_i Z_i \right)$$

Donde \tilde{X}_i es una matriz de dimensiones $(t-1) \times (K+1)$ con la fila t -ésima igual a $(\Delta y_{i,t-1}, X'_{it})$ para $t=3, \dots, T$; \hat{y}_i es un vector $(T-2) \times (1)$ con la fila t -ésima dada por Δy_{it} y Z_i es una matriz $(T-2) \times r$ de instrumentos que tiene a z_{it} para $t=3, \dots, T$, en la diagonal principal y ceros fuera de la diagonal, siendo $z'_{it} = [y_{i,t-2}, y_{i,t-3}, \dots, y_{i,t-T}, \Delta x_{it}]$. La matriz W indica las ponderaciones de cada instrumento. Arellano y Bond proponen las condiciones muestrales de momentos, identificando cuantas de las condiciones de momentos es óptimo utilizar para construirla.

Es importante observar que el estimador de GMM en diferencias no es eficiente porque la transformación propuesta por las variables instrumentales tiene

heterocedasticidad. Por esta razón es necesario – si se desea obtener estimadores eficientes – obtener una estimación de la matriz de varianzas y covarianzas con la finalidad de obtener mínimos cuadrados generalizados factibles. En este caso, se obtiene el estimador Difference GMM en dos etapas.

Para realizar la estimación en dos etapas se procede a realizar la estimación por variables instrumentales utilizando los retardos de la variable a explicar y las diferencias de las variables explicativas como instrumento, para luego obtener estimaciones de la matriz de varianzas y covarianzas con la cual poder aplicar MCGF para obtener estimadores eficientes.

2.2.2.2.2 El Estimador de GMM en Sistemas

Una tercera alternativa la constituye la estimación por Sistema de GMM. System GMM es considerado como una alternativa superadora del estimador de Arellano y Bond y fue propuesto por (Arellano & Bover, Another look at the instrumental variable estimation of error-components models, 1995).

La existencia de un gran número de instrumentos en variables instrumentales es conocida como problema de la sobreidentificación. La existencia de un número superior de instrumentos que parámetros puede generar que la estimación no sea consistente; ya que pueden surgir ecuaciones contradictorias. El estimador de GMM en sistemas, agrega el supuesto de que las primeras diferencias de las variables instrumentales son no correlacionadas con los efectos fijos, con lo cual surge un sistema con dos ecuaciones que da nombre al método de estimación.

2.2.2.2.4 Propiedades de los Estimadores de GMM

Todos los estimadores de GMM son estimadores de una clase muy general conocida como M-Estimadores (Huber, 1964). Es posible demostrar que los M-Estimadores son estimadores asintóticamente insesgados, consistentes y su distribución es asintóticamente normal.

Es posible demostrar (Barbosa, 2011) y (Roodman, How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in stata, 2009) que los estimadores de GMM son estimadores que tienen una buena performance en:

- Período de tiempo corto y muchos individuos.
- Variables independientes no estrictamente exógenas, lo cual significa que son correlacionadas con el pasado y posiblemente con relaciones corrientes con el error.
- Efectos fijos.
- Heterocedasticidad y autocorrelación entre individuos.

Sin embargo, recientes desarrollos demuestran que en muestras pequeñas los estimadores pueden estar bastante lejos del valor real del parámetro (Chumacero, 1997), por lo que no es aconsejable su uso cuando estén disponibles solamente un reducido número de observaciones, situación tan frecuente en econometría. Más aún, para ciertos parámetros, ejercicios de simulación demostraron que las estimaciones mejoran muy lentamente conforme aumenta el tamaño de la muestra.

2.3 Alcances, limitaciones y conclusiones del marco metodológico

En esta sección exponemos los alcances y las limitaciones de la investigación propuesta. Dentro de los primeros es necesario destacar que el modelo es robusto frente a las diferentes alternativas de estimación y que bajo todos los métodos probados tanto el signo de los coeficientes estimados como la significación estadística se mantuvo estable.

Frente a las limitaciones, podemos diferenciar las limitaciones que presenta la metodología de panel en general, y por otro lado las limitaciones que surgen en su aplicación al presente ejercicio en particular.

Respecto de lo primero, enumeramos (Wooldridge, 2010), (Baltagi, 2005), (Hsiao, 2003) y (Giuseppe, 2006):

- Pueden generarse problemas de diseño y recolección de datos (Cobertura, no respuesta, período de referencia).
- Surgen problemas cuando los paneles están incompletos – problema de paneles no balanceados -. En este caso, las técnicas posibles de utilizar se reducen, por la limitación de los datos.
- El diseño y la recopilación de datos son más complicados que en el caso de datos de corte transversal o series de tiempo.
- Los errores de medición también pueden surgir y pueden producir distorsiones inferenciales.
- La dimensión del tiempo puede ser demasiado corta para permitir un modelado dinámico adecuado, esto debido a la recopilación de los datos.
- Existen grandes problemas asociados con la selección de la muestra, la falta de datos o la manera de completar estos datos faltantes.

Respecto a la aplicación de las técnicas de panel a este ejercicio específico, enumeramos:

- La metodología propia de los datos de panel impone ciertas restricciones dadas por el método de estimación, las cuales no permiten incorporar ciertas cuestiones que podrían resultar interesantes desde el punto de vista teórico: la estimación por Efectos Fijos, y las estimaciones de paneles dinámicos no permiten incorporar variables que son constantes en el tiempo, pero diferentes entre individuos, como el caso de los niveles³ de la variable explicativa.

³ En este caso, si bien a priori el indicador del nivel de la variable explicativa no tiene por qué resultar constante, tiene muy poca variabilidad con lo cual los estimadores, si bien son factibles de calcular, son muy poco eficientes.

- No existe un criterio único para decidir cuál de las estrategias de estimación es mejor. El test de Hausman solo ayuda a decidir entre paneles estáticos, pero no la existencia de persistencia en las series implica que la relación es dinámica; y no existe un consenso en la literatura acerca del método de estimación preferible para paneles dinámicos.
- La serie de datos disponibles para Colombia es relativamente más corta (64 trimestres) que otras referidas a estudios similares en otros países. Lo anterior resta robustez y potencia a los modelos estimados, especialmente en el caso de las estimaciones por paneles dinámicos.
- Existe diferentes maneras alternativas de implementar las variables explicativas en una medición.

Capítulo III: Resultados Empíricos

El presente trabajo expone los resultados del análisis empírico a partir del modelo y la metodología propuesta en el capítulo II. En la primera sección se realiza una descripción del conjunto de datos utilizados, mientras que en la segunda sección se muestran los resultados de la estimación por datos de panel para diferentes alternativas de especificación y de estimación.

3.1 Descripción del conjunto de datos

La base de datos utilizada se constituye a partir de datos publicados por la Bolsa de Valores de Colombia. Se tomó el total de empresas listadas como emisoras de acciones donde posteriormente se excluyeron las empresas del sector financiero ya que poseen características de endeudamiento específicas y por otro lado tiene un formato de publicación de información contable diferente a las demás empresas. Seguidamente se procedió a eliminar a aquellas empresas que comenzaron a cotizar en el mercado a partir de marzo de 2002. Se toma esta fecha como referencia dado que para los años anteriores operaban tres bolsas de valores independientes en el mercado de capitales colombiano. Las empresas pertenecen a los sectores Industrial, Comercial, Público y de Servicios.

Tabla 2: Distribución de las empresas según Industria

Tipo de empresa	Industrial	Comercial	Pública	Servicios
Número de empresas	28	12	2	22
Porcentaje	44%	17%	3%	33%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la Bolsa de Valores de Colombia.

Las empresas que se incluyen en la base de datos se encuentran entre las más grandes de Colombia. El comportamiento de las variables analizadas muestra un comportamiento similar para las empresas Industriales, Comerciales y de Servicios (97% de la base) y otro distinto en el caso de las empresas de Públicas (3% de la base).

El valor de endeudamiento medio es similar para las empresas Industriales y Comerciales (25%) y levemente superior en las de Servicios (29%) mientras que para las Empresas Públicas es inferior al (10%). La rentabilidad presenta mucha más variabilidad, ubicándose entre un (2,7%) para las empresas de Servicios y un (8,2%) para las Comerciales. En tanto la tangibilidad, también se ubica entre un (21%) y (28%), siendo de solo un (8,1%) para las empresas Públicas. El tamaño también es homogéneo entre las Empresas Industriales, Comerciales y de Servicio, (entre 119 para las Empresas Comerciales y 160,97 para las de Servicios) y en las Empresas Públicas más de 150 veces superior. Por último, el nivel de riesgo promedio es homogéneo entre los 4 tipos de empresas.

Tabla 3: Análisis descriptivo de las Variables

Valor medio	endeudamiento	Rentabilidad	Tangibilidad	Tamaño	Riesgo
Industrial	.25	.03	.21	135.24	1.1e+18
Comercial	.25	.08	.28	119.72	1.5e+16
Publico	.09	.04	.08	2.34e+05	8.4e+17
Servicios	.29	.02	.28	160.97	2.5e+16

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la Bolsa de Valores de Colombia.

3.2 Estimaciones y descripción de los resultados

Para estimar el modelo propuesto se aplicó la metodología de datos de panel obteniendo los resultados expuestos en la Tabla N°4 .

- Los modelos 1 y 2 son dos especificaciones alternativas para el modelo considerado, los cuales son estimados por MCO. La especificación 2, además de incluir la rentabilidad, el tamaño, la tangibilidad y el riesgo como variables explicativas incluyen variables indicadoras de los cuartiles de las variables explicativas.
- En el modelo 1, la rentabilidad, el tamaño y el riesgo resultan ser significativas para explicar el nivel de deuda, mientras que en el modelo 2 lo son la tangibilidad y el tamaño.

Al incorporar los indicadores de los cuartiles como variables explicativas surge que los niveles de la rentabilidad son significativos y generan un efecto negativo, cuanto menores son los cuartiles de la rentabilidad menor es el nivel de deuda esperado. Respecto de la tangibilidad segundo y tercer cuartil son significativos, mientras que el cuarto no lo es. En cuanto a los niveles del tamaño todos los cuartiles son significativos y el efecto es positivo y creciente: entre mayor es el nivel de la tangibilidad mayor es el valor esperado de la deuda. Ninguno de los cuartiles de riesgo son significativos para explicar el nivel esperado de la deuda.

- Los modelos 3, 4 y 5 son especificaciones de paneles clásicos para la especificación con los niveles de las variables explicativas y sin ella para la estimación de factores aleatorios. En la estimación por efectos fijos no es posible incluir los indicadores de los cuartiles de la variable independiente porque constituyen variables que son cuasi-constantes en el tiempo (existe muy poca probabilidad de que cambien de cuartil), y en caso de aplicar la estimación por efectos fijos, se presenta una alta multicolinealidad.

En las estimaciones de FE y de RE (modelos 3 y 5) la rentabilidad, el tamaño y el riesgo son significativos para explicar el valor de la deuda cuando no se incorporan los cuartiles de las variables explicativas.

En la especificación por RE en la cual se incorporan los cuartiles en niveles (modelo 4), la tangibilidad, el tamaño y el riesgo son significativas para explicar la deuda. En cuanto a los cuartiles se obtienen resultados similares a los obtenidos por MCO (modelo 2).

- Los modelos 6 y 7 son especificaciones de paneles dinámicos. La estimación de GMM en sistemas y de GMM en sistemas en dos pasos son las que mejor performance tuvieron dentro de todas las especificaciones probadas⁴.

El primer rezago de la deuda es una variable significativa para explicar el nivel de la deuda para los dos modelos presentados.

Todas las variables expuestas son significativas para explicar el nivel de la deuda. La rentabilidad, la tangibilidad y el riesgo afectan de manera negativa al nivel de la deuda, mientras que el tamaño lo hace de manera positiva.

Los signos de los regresores son todos iguales en los modelos estimados por métodos dinámicos. Los coeficientes estimados también resultan similares.

⁴ Se estimó también el modelo por Blundell y Bond y por GMM; en ambos casos el estadístico de Hansen Sargen resulto ser significativo por lo cual se acepta que el modelo esta sobre identificado y las estimaciones son consistentes.

Tabla 4: Resultados Empíricos

Variable	MCO especificación 1	MCO especificación 2	Panel efectos aleatorios especificación 3	Panel efectos aleatorios especificación 4	Panel Efectos fijos 5	GMM 1 step sys 6	GMM 2 step sys 7
<i>Idt_{t-1}</i> (1)						0.7471***	0.9211***
<i>Rentabilidad</i> (2)	-0.102***	0.006	-0.057**	0.006	-0.056*	-0.1116***	-0.0699***
<i>Tangibilidad</i> (3)	-0.016	0.120*	-0.026	0.120*	-0.016	-0.1388***	-0.1690***
<i>Tamaño</i> (4)	0.008***	-0.012***	0.023***	-0.012***	0.031***	0.0069***	0.0060***
<i>Riesgo</i> (5)	-0.00***	0	-0.000**	0.000***	-0.000***	-0.0000***	-0.000***
<i>Cuartil 2 rentabilidad</i> (6)		-0.085***		-0.085***			
<i>Cuartil 3 rentabilidad</i> (7)		-0.780***		-0.109***			
<i>Cuartil 4 rentabilidad</i> (8)		-0.111***		-0.111***			
<i>Cuartil 2 tangibilidad</i> (9)		0.037***		0.037***			
<i>Cuartil 3 tangibilidad</i> (10)		0.050**		0.050**			
<i>Cuartil 4 tangibilidad</i> (11)		-0.045		-0.045			
<i>Cuartil 2 tamaño</i> (12)		0.102***		0.102***			
<i>Cuartil 3 tamaño</i> (13)		0.147***		0.147***			
<i>Cuartil 4 tamaño</i> (14)		0.274***		0.274***			
<i>Cuartil 2 riesgo</i> (15)		-0.012		-0,0120565			
<i>Cuartil 3 riesgo</i> (16)		-0.012		-0,0127794			
<i>Cuartil 4 riesgo</i> (17)		-0.004		-0,0040214			
<i>Constante</i>	0.127***	0.347*	-0.065***	0.347***	-0.190***		
<i>R² within</i> (18)			0,017	0,078	0,017		
<i>R² between</i> (19)			0,02	0,044	0,03		
<i>R² overall</i> (20)	0,028	0,131	0,026	0,044	0,025		
<i>F/Wald</i> (21)	31.4(0.000)	31.27(0.000)	nd (1)	nd (2)	14.87(0.000)		
<i>Hausman</i> (22)			9.7(0.021)	149.97(0.000)			
<i>Autocorrelación</i> (23)			0.9734(0.001)	0.9709(0.000)	0.9761(0.000)		
<i>Nro de observaciones</i> (24)	3328	3328	3328	3328	3328	3200	3200
<i>Nro de Grupos</i> (25)			64	64	64	64	64
<i>Número de restricciones</i> (26)						55	105
<i>Test de Hansen Sagant</i> (27)						49.52(0.452)	61.38(0.998)
<i>AR2</i> (28)						-1.62(0.105)	-1.33(0.1810)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la Bolsa de Valores de Colombia.

La variable Ldt representa la relación Deuda total/Total de activos.

- (1) Ldt-1 es la variable dependiente rezagada 1 período.
- (2) Rentabilidad es la relación EBIT/Total de activos.
- (3) Tangibilidad es la relación (inventarios+activos fijos)/Total de activos.
- (4) Tamaño es el logaritmo natural del Total de activos.
- (5) Riesgo es la Diferencia cuadrática entre la rentabilidad de la compañía y el promedio de la rentabilidad de las demás compañías.
- (6)-(8) Variable indicadora del cuartil en el cual se encuentra el nivel de la variable rentabilidad de la empresa.
- (9)-(11) Variable indicadora del cuartil en el cual se encuentra el nivel de la variable tangibilidad de los activos de la empresa.
- (12)-(14) Variable indicadora del cuartil en el cual se encuentra el nivel de la variable tamaño de la empresa.
- (15)-(17) Variable indicadora del cuartil en el cual se encuentra el nivel de la variable riesgo de la empresa.
- (18) R^2 within describe la variabilidad total explicada por el modelo a través del tiempo para cada individuo.
- (19) R^2 between describe la variabilidad entre individuos explicada por el modelo.
- (20) R^2 overall es la variabilidad total por el modelo. Es la suma de R^2 within y R^2 between.
- (21) F/Wald Este estadístico
- (22) Estadístico de Hausman: H_0 : FE es consistente y RE es eficiente. H_1 : FE es consistente y RE es inconsistente.
- (23) Test para la significatividad del coeficiente del primer rezago de un polinomio autorregresivo.
- (27) El Test de Hansen Sargant analiza si existe sobreidentificación debido a la proliferación de instrumentos. H_0 : No existe sobreidentificación. H_1 : Existe sobreidentificación.
- (28) Test para la significatividad del coeficiente del segundo rezago de un polinomio autorregresivo.

Como conclusión de los resultados empíricos es importante notar que en todas las especificaciones se obtuvo una relación negativa entre la rentabilidad y el grado de endeudamiento de la empresa, lo cual es consistente con la teoría de pecking order. El tamaño también muestra una relación positiva con el grado de endeudamiento en todas las especificaciones propuestas.

La evidencia empírica respecto de la tangibilidad es ambigua: mientras que en la *especificación 1* por MCO y por RE se obtuvo una relación negativa, en la *especificación 2* por MCO y RE por cuartiles se obtuvo una relación positiva. Tanto en la especificación de FE, como en las de GMM 1 step system y 2 step system, indican una relación positiva entre el tamaño y el grado de endeudamiento. Respecto del riesgo, si bien la evidencia muestra una relación negativa para todas las especificaciones, el valor del coeficiente obtenido es muy pequeño, aproximándose al valor cero.

Capítulo IV: Entorno de las Empresas Colombianas

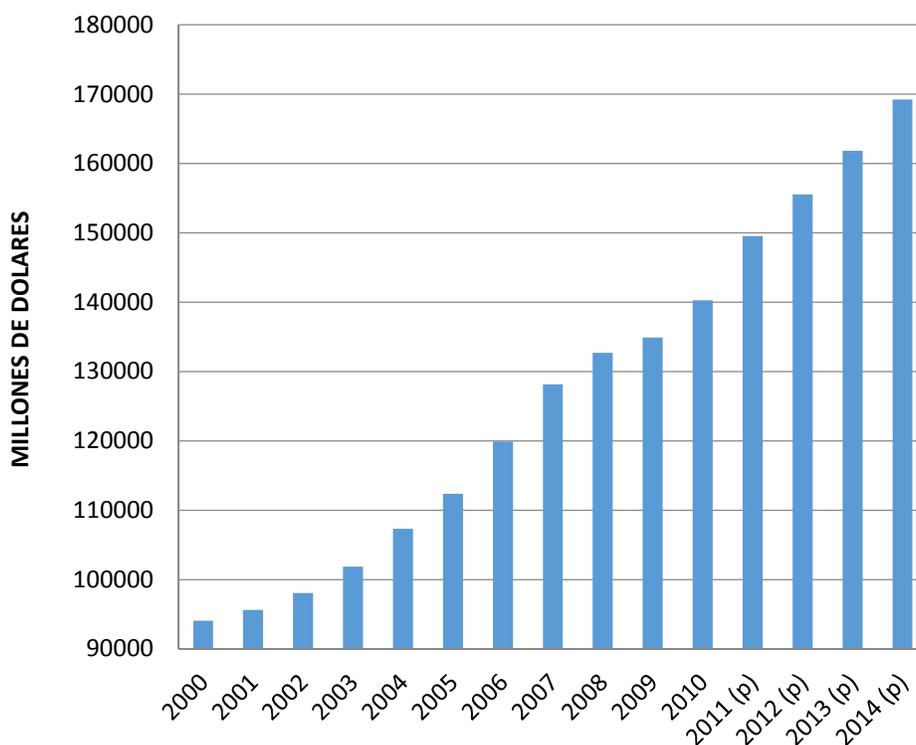
El presente capítulo se encuentra dividido en dos secciones. La primera sección se enfoca sobre la coyuntura económica de la economía colombiana, la cual opera como entorno de las decisiones de financiación de las empresas. La segunda sección indaga acerca del marco legal y regulatorio que afecta las decisiones de financiamiento de las empresas.

4.1 Descripción de la coyuntura macroeconómica

La República de Colombia, al igual que sus países vecinos, transitó grandes dificultades económico-financieras a fines del XX, producto de la crisis financiera asiática, la moratoria rusa y sus consecuencias. Sin embargo el nuevo milenio trajo consigo estabilidad y cambios de los valores relativo en términos de intercambio. El boom en el precio de los commodities permitió a las economías emergentes, como las latinoamericanas, un abrupto y cuantioso crecimiento en el cual Colombia tuvo un papel preponderante, componiendo el grupo de las cinco economías latinoamericana que tuvieron mejor desempeño junto con Panamá, Chile, Perú y Bolivia.

Con respecto a la performance en términos de crecimiento, el PIB mostró un crecimiento paulatino pero que, en suma, consiguió escalar al 180% de su valor en el año 2000, con variaciones importantes como la del año 2007 de 6.9% con respecto a su año anterior y otras de menor valor como la de 2009 donde el aumento con respecto al año 2008 fue de 1.65%, pero siempre aumentando el valor de los años precedentes.

Grafico 4.1: Evolución del PBI real de Colombia



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales y Banco de la República, Estudios Económicos, Cuentas Financieras.

Lo anterior en concordancia con el buen desempeño de la bolsa de los mercados financieros (EMBI), los cuales también muestra una tendencia positiva durante todo el período, aunque pueden diferenciarse claramente dos subperíodos: desde enero de 2000 hasta octubre de 2008; momento en el cual se da una abrupta caída de 59 pp, momento a partir del cual se estabiliza hasta la actualidad. Este quiebre en la tendencia se corresponde con la crisis financiera de 2007 en Estados Unidos, lo cual afectó fuertemente a los países Latinoamericanos y a Colombia en particular, ya que sumado a

la caída en el precio de los productos de exportación, experimentó una caída en la demanda por parte de Estados Unidos, su principal socio comercial y origen de una gran proporción de los capitales y de la inversión extranjera directa.

Grafico 4.2: Estimador mensual del mercado financiero (EMBI) Base 2000=100

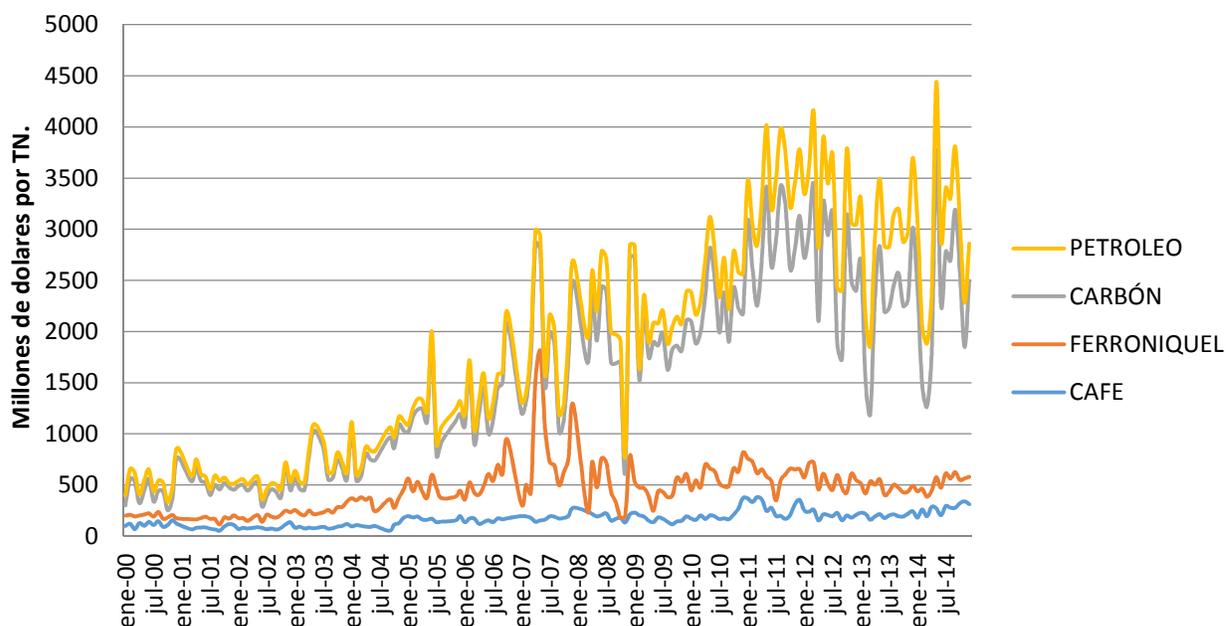


Fuente: Elaboración propia con base en datos de Bloomberg

La buena performance en términos de crecimiento se corresponde con el buen comportamiento de los precios de los principales productos de exportación: café, petróleo y sus derivados, carbón y ferróníquel. Sin embargo, esto también tiene como contraparte una tendencia a la reprimarización de la economía: la participación de los cuatro principales productos – todos commodities alimentarios y mineros – osciló ente un 37% y 55% sobre el total, hasta el año 2009 cuando logró un crecimiento sostenido, estabilizándose a partir de 2011 alrededor del 70%.

Grafico 4.3: Evolución del precio de los principales productos de exportación Base

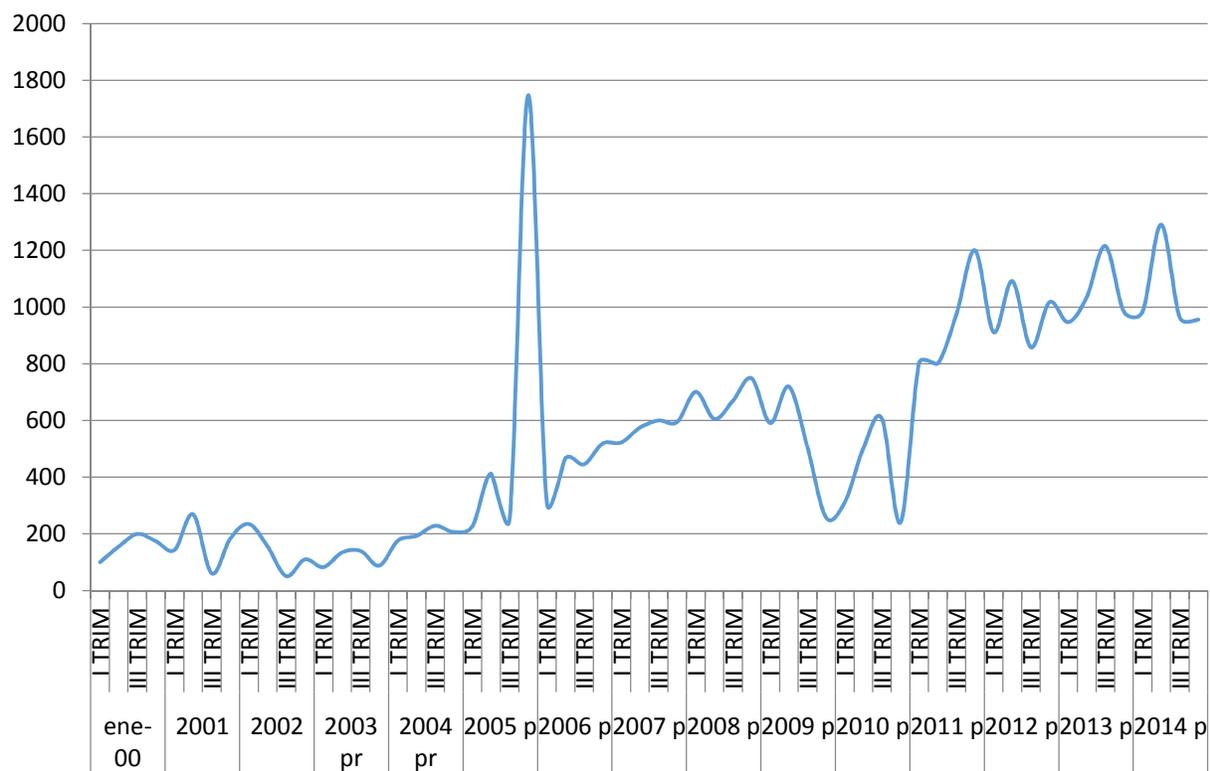
2000=100



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales y Banco de la República, Estudios Económicos, Cuentas Financieras.

La buena performance de la economía y los productos de exportación, sumado a la estabilidad política que se consiguió en el nuevo siglo incrementó el ingreso de capitales a la economía. La inversión extranjera directa en Colombia tuvo un crecimiento sostenido desde el cuarto trimestre de 2002 hasta el 2009. En este punto hay que resaltar la fuerte participación de la industria petrolífera desde 2004 en adelante, lapso en el cual su participación promedió el 32% de recepción sobre el total de ingreso de capitales con propósitos de inversión.

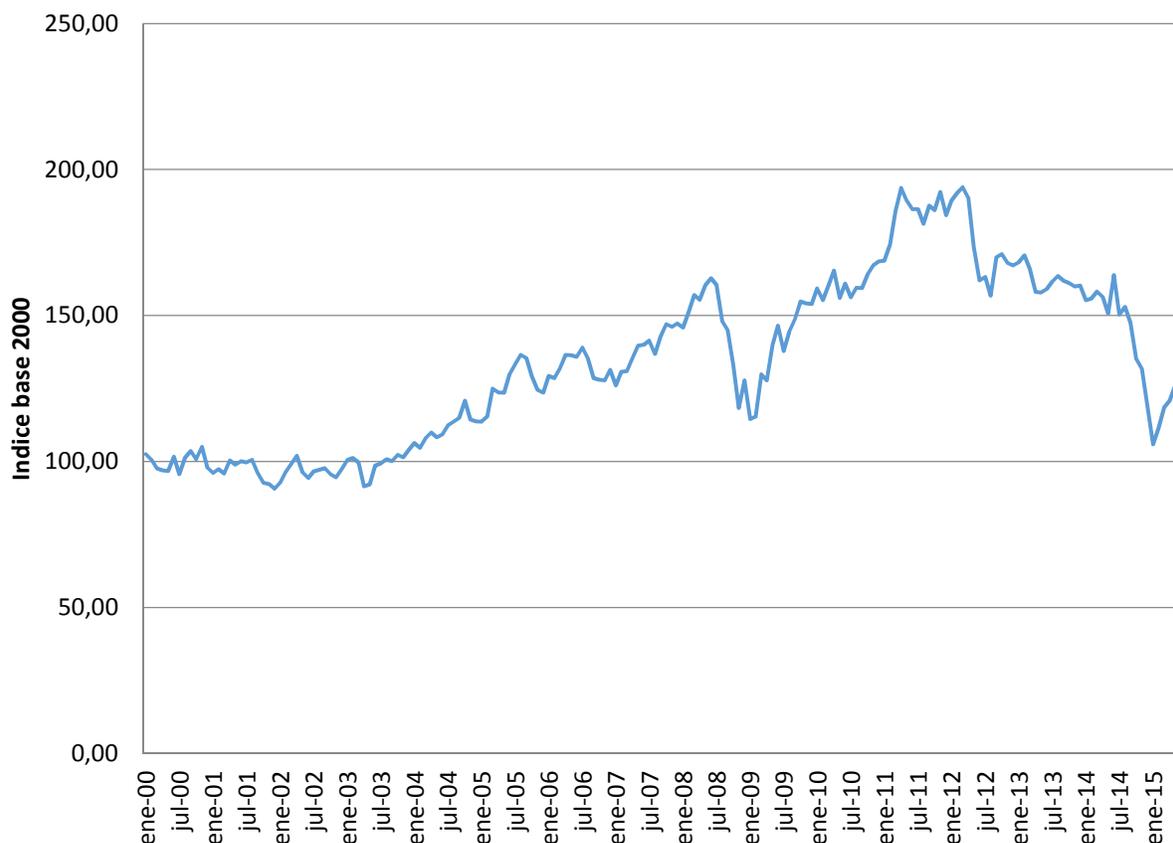
Grafico 4.4: Inversión Extranjera directa. Base 2000=100



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos - Balanza de Pagos

El incremento en el precio de los principales productos de exportación indicó también una mejora en los términos de intercambio, lo cual se muestra en el Gráfico N°4.5, aunque a partir del año 2012 la tendencia creciente se revirtió hasta casi alcanzar los valores de principios del 2000 en junio de 2014, mostrando una leve recuperación en el segundo semestre de ese año.

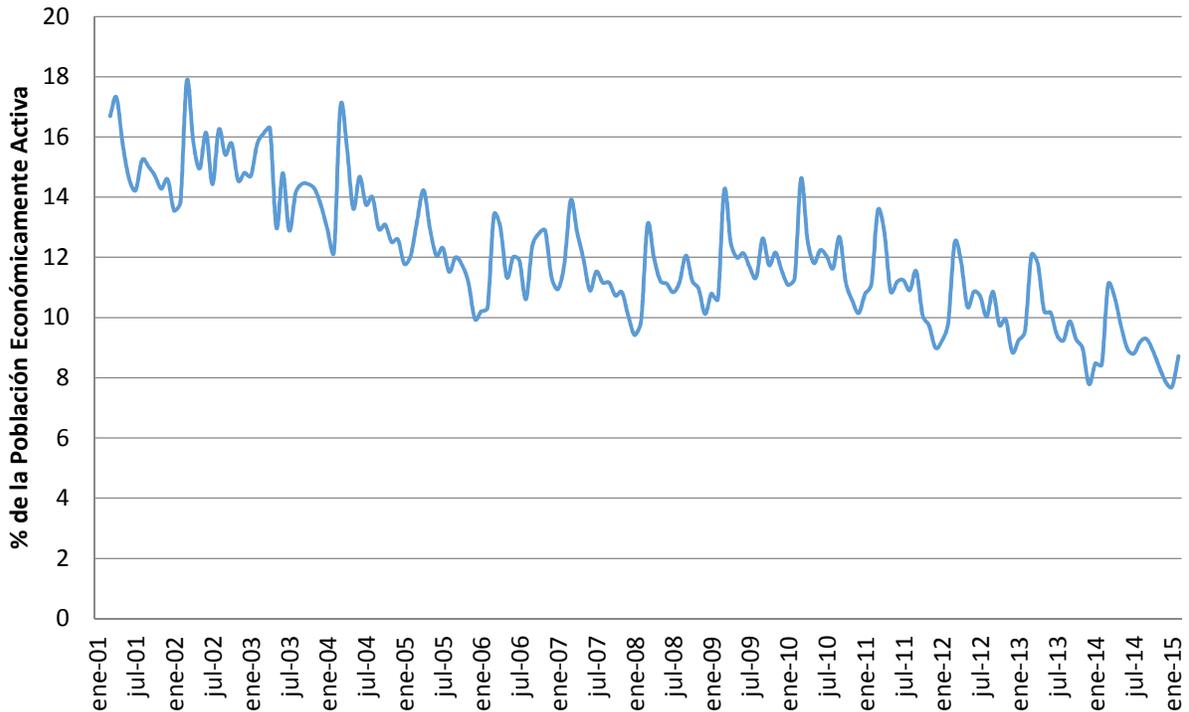
Grafico 4.5: Evolución de los Términos de Intercambio



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Estadísticas Aduaneras DIAN-DANE

La reprimarización de la economía tuvo como contrapartida la pérdida de participación relativa del consumo por parte de los hogares, en concordancia con el aumento de participación relativa del gasto gubernamental y la formación bruta de capital. Los esquemas productivos primarios tienen entre sus características principales la baja incorporación de valor y la limitada capacidad para distribuir el ingreso. Asimismo, la economía experimentó dificultades para la creación de empleos de calidad, ya que a pesar de una disminución del 9% en la tasa de desempleo -arrancando en 17% en el 2000- una gran parte de los colombianos siguen empleados en puestos de trabajo informales.

Grafico 4.6: Evolución de la Tasa de Desempleo



Fuente: Elaboración propia DANE - Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales y Banco de la República, Estudios Económicos-Financieros.

Con relación a las variables financieras las tasas de interés mostraron una tendencia decreciente, lo cual es consistente con la evolución de esta variable en una economía abierta y pequeña como es el caso de Colombia, ya que el período que arranca en el 2000 coincide con la caída de las tasas de interés a nivel internacional, fruto de la política monetaria aplicada por la Reserva Federal de Estados Unidos.

Grafico 4.7: Evolución de la Tasa de interés de referencia.



Fuente: Elaboración propia Sistema de Subastas - Departamento de Operaciones y Desarrollo de Mercados (DODM)
- Banco de la República-Gerencia Técnica

Como conclusión del análisis de la coyuntura económica colombiana queda planteada la incógnita de si los cambios que se atravesaros permitieron cambios en la estructura productiva que permitan hacer frente a giros del mercado global porque, aunque pareciera que ésta se encuentra motorizada por la participación del gobierno en el consumo final y la época de bonanza en cuanto a términos de intercambio para los productores de materia prima, no hay que dejar de lado que cuando se desató la crisis financiera en 2008, con grandísimas repercusiones a nivel mundial y particularmente regional, los indicadores continuaron su tendencia o se vieron afectados sólo en el periodo inmediato posterior.

4.2 Marco Legal para el financiamiento de las Empresas colombianas

En virtud del sistema impositivo colombiano, los intereses por deuda son plausibles de deducción en el impuesto a las rentas de las sociedades, sin embargo a partir de la reforma tributaria del año 2012 se establecen límites legales al endeudamiento de las empresas. El entorno legal que regula las decisiones de financiamiento de las empresas colombianas no financieras se encuentra comprendida básicamente por la ley número 1607 de reforma tributaria, la cual regula los límites de subcapitalización de las empresas que desarrollan sus actividades en el territorio colombiano.

La ley 1607/12 limita las deducciones por pago de intereses a compañías vinculadas y tiene por objetivo incrementar la neutralidad frente a las opciones de capitalización de las empresas, evitando el sesgo hacia la toma de crédito – el cuál es uno de los principales resultados de la teoría tradeoff -. La norma permite a las empresas endeudarse hasta el triple del monto del capital declarado en el periodo contable anterior, y cualquier deuda con vinculados económicos que exceda dicha proporción se considerará excesiva y dará lugar a la recalificación de los intereses, rechazando así la deducibilidad de todo pago relacionado con la deuda excesiva.

Conclusiones

La presente tesis estuvo motivada por dos preguntas de investigación, *¿Cuáles son las variables que determinan la estructura de endeudamiento de las empresas latinoamericanas, y específicamente colombianas?*; y por otro lado, *¿El comportamiento de estas variables es consistente con la evidencia obtenida para el mundo desarrollado?*; siendo que la evidencia empírica para el mundo desarrollado muestra que el nivel de utilidades está relacionado de forma negativa con el nivel de endeudamiento.

Para instrumentar estas preguntas de investigación se plantearon dos objetivos, uno principal y uno secundario.

Como objetivo principal se planteó estimar un modelo que explique el nivel de endeudamiento de las empresas colombianas en función de la *rentabilidad, tangibilidad, tamaño* y el *riesgo*. Siguiendo a la literatura actual, se estimó un modelo según la

metodología de datos de panel para las 64 empresas principales que cotizan en bolsa en el período marzo 2002 – diciembre 2014. Si bien existen antecedentes de este tipo de estudios (Sarmiento Lotero & Salazar Santana, 2005) los mismos no son actuales. Asimismo, el modelo propuesto en este trabajo presenta como innovación la inclusión de niveles en las variables explicativas, mientras que también explora una variedad mayor de estrategias de estimación.

Los resultados obtenidos muestran que la relación entre deuda y utilidades es negativa, similar a los resultados obtenidos por (Sarmiento Lotero & Salazar Santana, 2005) para Colombia, (Barbosa, 2011) para Brasil, y la gran mayoría de evidencia para el mundo en desarrollo (Brealey, Mayer, & Marcus, 2004). Estas conclusiones permiten cumplir con el objetivo secundario: *analizar si el comportamiento de la deuda observado tiene o no un comportamiento similar para el mundo en desarrollo*. Es posible afirmar que el comportamiento de la deuda en Colombia – al igual que otras economías emergentes como Brasil – se explica por el nivel de utilidades de la empresa, siendo esta relación negativa.

Al recurrir a la estimación econométrica condicionada por cuartiles se agrega conocimiento empírico y se logra dar un enfoque en el estudio de la forma en la cual la estructura de capital varía entre las empresas dependiendo del segmento en que se ubican. De esta manera, los resultados obtenidos incrementan un nuevo aporte al conocimiento sobre los determinantes de la estructura de capital de las empresas colombianas, mostrando de esta manera el potencial de utilizar técnicas econométricas por cuartiles aplicadas al comportamiento financiero de las empresas.

De esta manera se demuestra que la aplicación de técnicas econométricas para datos de panel condicionadas por cuartiles permite la obtención de estimaciones con resultados más informativos que las regresiones por mínimos cuadrados ordinarios, adicional a esto, resultan más convenientes que utilizar técnicas de regresión por OLS aplicadas a muestras segmentadas.

Con los resultados obtenidos en este trabajo se permiten abrir nuevas líneas de investigación, ya que al descubrir la sensibilidad de la deuda de las empresas a cada

una de las variables y su efecto de cambio a lo largo de la distribución, invita a continuar el desarrollo de modelos no lineales sobre los efectos en la elección de la estructura de capital de las empresas. De igual manera, con la robustez de los resultados obtenidos, se expone el aporte de valor agregado generado por la estimación por cuartiles aplicada al análisis y al estudio del comportamiento de la estructura de capital, ya que de esta manera se pueden obtener resultados más informativos.

Como extensiones de este trabajo surge la posibilidad de incluir en una misma base de datos las cotizaciones de empresas en distintas economías – por ejemplo aprovechar la base de Barbosa para Brasil – y analizar si las conclusiones obtenidas son robustas ante la agregación de los datos.

La posibilidad de incluir distintas economías permite también la presencia de otras variables en el modelo pertenecientes al entorno macroeconómico – como inflación del país, tasa de crecimiento de la economía, tasa de interés de referencia, etc. – lo cual resultaría en un aporte significativo a la discusión, ya que la bibliografía solo da cuenta de variables intra-empresa y no variables pertenecientes al entorno de la misma.

Referencias Bibliográficas

- Allen, F., Bhattacharya, S., Rajan, R., & Shoar, A. (2008). The Contributions of Stewart Myers to the Theory and Practice of Corporate Finance. *Journal of Applied Corporate Finance* 20, 8-19.
- Arbeláez, M. A., Perry, G., & Becerra, A. (2010). *Estructura de financiamiento y restricciones financieras de las empresas en Colombia*. Caracas: CAF.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, Vol 58, 277-297.
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of econometrics*, 29-51.
- Báez Roa, M. d., & Cruz Merchán, J. S. (2011). La estructura optima de Capital con Reclamos Contingentes: Estudio de un Caso en Colombia. *Apuntes del CENES*, 37-58.
- Balestra, P., & Nerlove, M. (1966). Pooling cross-section and time series data in the estimation of a dynamic model: the demand for natural gas. *Econometrica* 34, 585-612.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data, third edition*. John Wiley and Sons.
- Barbosa, R. (2011). *¿Cuáles son los determinantes de la estructura de capital? Evidencia Empírica desde Brasil*. Buenos Aires: CMA, Facultad de Ciencias Económicas, UBA.
- Berens, J., & Cuny, C. (1995). The capital structure puzzle revisited. *Review of Financial Studies* 8, 1185-1208.
- Bevan, A., & Danbolt, J. (2002). Capital structure and its determinants in the UK - a decompositional analysis. *Applied Financial Economics* 12, 159-170.
- Bevan, A., & Danbolt, J. (2004). Testing for inconsistencies in the estimation of UK capital structure determinants. *Applied Financial Economics* 14, 55-66.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics* 87, 115-143.
- Booth, L., Aivazian, V., Demirguc-Kunt, V., & Maksimovic, V. (2001). Capital structures in developing countries. *Journal of Finance* 56, 87-130.

- Brealey, R., Mayer, S., & Marcus, A. (2004). *Fundamentos de Finanzas Corporativas*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Chang, C. (1999). Capital structure as optimal contracts . *North American Journal of Economics and Finance* 10, 363-385.
- Chirinko, R., & Singha, A. (2000). Testing static tradeoff against pecking order models of capital structure: a critical comment. *Journal of Financial Economics* 58, 417-425.
- Chumacero, R. (1997). *Finite sample properties of the efficient method of moments*. Massachusetts: The MIT Press.
- De Jong, A., Verbeek, M., & Verwijmeren, P. (2010). The impact of financing surpluses and large financing deficits on tests of the pecking order theory. *Financial management* 39, 733-756.
- DeAngelo, H., & Masulis, W. (1980). Optimal capital structure under corporate and personal taxation. *Journal of Financial Economics* 8, 3-29.
- Del Pozo, H. D. (2010). *Análisis de la Estructura de Capital de las firmas y sus determinantes para América Latina*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Easterbrook, F. (1984). Two-Agency cost explanations of dividends. *American economic review* 74, 650-659.
- Fama, E., & French, K. (2002). Testing tradeoff and pecking order predictions about dividends and debt. *The review of financial studies Oxford University* 15, 1-33.
- Fama, E., & French, K. (2005). Financing decisions: Who issues stock? *Journal of financial economics* 76, 549-582.
- Franco, G., López, L., & Muñoz, G. (2010). Determinantes de la estructura de capital de las grandes empresas manufactureras en Uruguay. *Quantum Vol. V*, 4 - 25.
- Frank, M., & Goyal, V. (2003). Testing the pecking order theory of capital structure. *Journal of financial economics* 67, 217-248.
- Frank, M., & Goyal, V. (2009). Capital structure decisions: Which factors are reliably important? *Financial management* 1, 1-37.
- Friend, I., & Lang, L. (1988). An empirical test of the impact of managerial self-interest on corporate capital structure. *Journal of finance* 43, 271-281.
- Giuseppe, A. (2006). *Spatial Econometrics Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence*. Berlin: Springer.

- Hansen, L. (1982). Large sample properties of generalized method of moments estimators. *Econometrica* Vol 50 (3), 1029-1054.
- Harris, M., & Raviv, A. (1991). The theory of capital structure. *Journal of finance* XLVI, 297-355.
- Hartog, J., Ridder, G., & Theeuwes, J. (1990). *Panel data and labor market studies*. North-Holland, Amsterdam: Editors.
- Hausman, J. A. (1978). Specification test in econometrics. *Econométrica*, 1251-1271.
- Hildreth, C. (s.f.). Combining cross section data and time series. *Cowles Commission Discussion Paper Statistics 347*. Yale, University of Chicago-Cowles, Chicago.
- Hsiao, C. (1985). Benefits and limitations of panel data . *Econometric reviews* 4, 121-174.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data second edition* . Cambridge: Cambridge University Press.
- Huber. (1964). Robust Estimation of a location parameter. *Ann, Math, Statistics*, 73-101.
- Kraus, A., & Litzenberger, R. (1973). A State Preference Model of optimal financial leverage. *Journal of finance* 28, 911-922.
- Kuh, E. (1959). The validity of cross-sectionally estimated behavior equations in time-series applications. *Econometrica* 27, 197-214.
- Lakshmi, S.-S., & Myers, S. (1999). Testing statisti trade off against peking order model of capital structure. *Journal of financial economics*, 219-244.
- Leary, M., & Roberts, M. (2010). The pecking order, debt capacity and information asymmetry. *Journal of financial economics* 95, 332-355.
- Mileva, E. (2007). Using Arellano - Bond dynamic panel GMM estimators in stata. *Economics Department Fordham University*, 1-10.
- Miller, M. (1977). Debt and taxes. *Journal of finance* Vol 32, 261-275.
- Modigliani, F., & Miller, M. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *American Economic Review* 48, 261-297.
- Modigliani, F., & Miller, M. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *American Economic Review* 53, 433-443.

- Mondragón-Hernandez, S. (2011). Marco conceptual de las teorías de la irrelevancia, del trade-off y de la jerarquía de las preferencias de financiación. *Cuadernos de Contabilidad*, 165-178.
- Myers, S. (1977). Determinantes of Corporate Borrowing. *Journal of Financial Economics* 5, 147-175.
- Myers, S. (1983). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance* Vol 39 No 3, 575-592.
- Myers, S. (2001). Capital structure. *Journal of economic perspectives* Vol 15(2), 81-102.
- Myers, S., & Majluf, N. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics* 13, 187-221.
- Nickell, S. (1981). Biases in dynamic models with fixed effects. *Econometric society* 49(6), 1417-1426.
- Rajan, G., & Zingales, L. (1995). What do we know about capital structure? Some evidence from international data. *Journal of finance* 50, 1421-1460.
- Rivera Godoy, J. A. (2007). Estructura Financiera y Factores Determinantes de la Estructura de Capital de las Pymes del sector de confecciones del Valle del Cauca en el período 2000-2004. *Cuadernos Administrativos de Bogotá*, 191-219.
- Roodman, D. (2009). A note on the theme of too many instruments. *Oxford bulletin of economics and statistics* 71, 135-158.
- Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in stata. *Stata Journal* Vol 9, 135-158.
- Rosenberg, B. (1973). The analysis of a cross-section of time series by stochastically convergent parameter regression. *Annals of economic and social measurement* 2, 399-428.
- Ruiz, A. (2012). *Econometric research with panel data: History, models and uses in Mexico*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, CUCEA.
- Sarmiento Lotero, R., & Salazar Santana, M. (2005). *La estructura de financiamiento de las empresas: una evidencia teórica y econométrica para Colombia 1997-2004*. Bogotá: Facultad de Ciencias Económicas, Administración y Economía; Pontificia Universidad Javeriana.

- Seifert, B., & Gonenc, H. (2008). The international evidence on the pecking order hypothesis. *Journal of multinational financial management* 18(3), 244-260.
- Shyam-Sunder, L., & Myers, S. (1999). Testing static tradeoff against pecking order models of capital structure . *Journal of financial economics* 51, 219-244.
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la Econometria- Un enfoque moderno*. Michigan: Cengage Learning.
- Zambrano, S., & Castellanos, C. (2013). Análisis de la estructura de capital para dos empresas de servicios públicos (Acueducto y Alcantarillado) del departamento de Boyacá. *Revista In Vestigium Ire*, 77-85.

