

**DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL, ANALISIS EMPIRICO DE
LAS EMPRESAS NO FINANCIERAS DEL S&P 500**

Felipe Andrés Novoa Hernández y José Felipe Escallón Lizcano

Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA–

Administración de Empresas; Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá

2018

**DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL, ANALISIS EMPIRICO DE
LAS EMPRESAS NO FINANCIERAS DEL S&P 500**

Felipe Andrés Novoa Hernández y José Felipe Escallón Lizcano

Director:

Bernardo León

Colegio de Estudios Superiores de Administración –CESA–

Administración de Empresas; Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá

2018

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. ESTADO DEL ARTE.....	12
3. MARCO TEÓRICO.....	21
3.1. Teoría de la irrelevancia de la relación valor de la firma y estructura de capital	22
3.2. Teoría de trade-off	24
3.3. Teoría de costos de agencia	25
3.4. Teoría de pecking order (asimetría de la información).....	25
3.5. Teoría de sincronización de mercado de capitales (equity market timing)	26
4. VARIABLES DEL MODELO	27
4.1. Activo Colateral.....	27
4.2. Escudo Fiscal No Financiero	27
4.3. Crecimiento.....	28
4.4. Unicidad (Singularidad de la firma)	28
4.5. Tamaño	28
4.6. Volatilidad.....	29
4.7. Rentabilidad	29
5. METODOLOGÍA.....	31
6. ESTIMACIÓN DEL MODELO.....	32
6.1. Ecuación base.....	32

6.2. Pruebas de hipótesis y regresión	34
7. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN	47
7.1. Ajuste del Modelo.....	47
7.2. Análisis de los Resultados	49
8. CONCLUSIONES	54
9. BIBLIOGRAFIA	56

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de los atributos determinantes de la estructura de capital y las variables que representa estos atributos.....	30
Tabla 2. Regresión base, datos tratados como corte transversal.....	35
Tabla 3. Regresión con efectos fijos, datos tratados como panel	36
Tabla 4. Regresión con efectos aleatorios, datos tratados como panel.....	37
Tabla 5. Determinar panel con efectos fijos o efectos aleatorios, prueba de Hausman.....	38
Tabla 6. Análisis de autocorrelación, prueba de Wooldridge.....	39
Tabla 7. Análisis de Heteroscedasticidad, prueba de Wald.....	40
Tabla 8. Análisis de correlación contemporánea, prueba de Pesaran.....	42
Tabla 9. Análisis de efectos fijos del tiempo	44
Tabla 10. Solución de errores	46
Tabla 11. Regresión	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Relación deuda de las empresas estadounidenses sobre el producto interno bruto de Estados Unidos, desde el primer cuarto del año 1980 hasta el primer cuarto del año 2015, desagregado por tipo de prestamista.....	8
Gráfico 2. Relación deuda de las empresas estadounidenses sobre el producto interno bruto de Estados Unidos, desde el primer cuarto del año 1980 hasta el primer cuarto del año 2015, desagregado por tipo de crédito.....	9
Gráfico 3. Datos estadísticos del índice deuda sobre patrimonio de las empresas del S&P500 del año 2017, excluyendo sector financiero y aquellas con datos nulos	10
Gráfico 4. Participación de la deuda sobre el patrimonio de 20 compañías tomadas de forma aleatoria del S&P500, del año 2017, excluyendo sector financiero y aquellas con datos nulos	11

1. INTRODUCCIÓN

En el periodo comprendido desde el inicio de la segunda mitad del siglo XX hasta hoy en día, se han propuesto distintas teorías que sugieren que las empresas escogen su estructura de capital con el fin de maximizar el valor de la firma.

Una de las primeras teorías que investiga la relación entre el valor de la firma y la estructura de capital es la de Modigliani y Miller (1958), donde defienden la irrelevancia de dicha relación.

Pues bajo condiciones de un mercado de capitales perfecto, el costo promedio de capital de una firma es independiente de su estructura de financiación (Modigliani & Miller, 1958).

Sin embargo, para los opositores de la teoría de la irrelevancia, en la realidad las condiciones de mercado son imperfectas. Por lo tanto, las firmas escogerán la mezcla óptima de fondeo con el fin de maximizar el valor de la organización (Schwartz, 1959). Hasta los mismos defensores de la teoría de la irrelevancia, sustentaron la existencia de la relación, bajo condiciones del escudo fiscal que genera la deuda, argumentando que, para llegar al óptimo, la deuda debería ser del 100% (Modigliani & Miller, 1963).

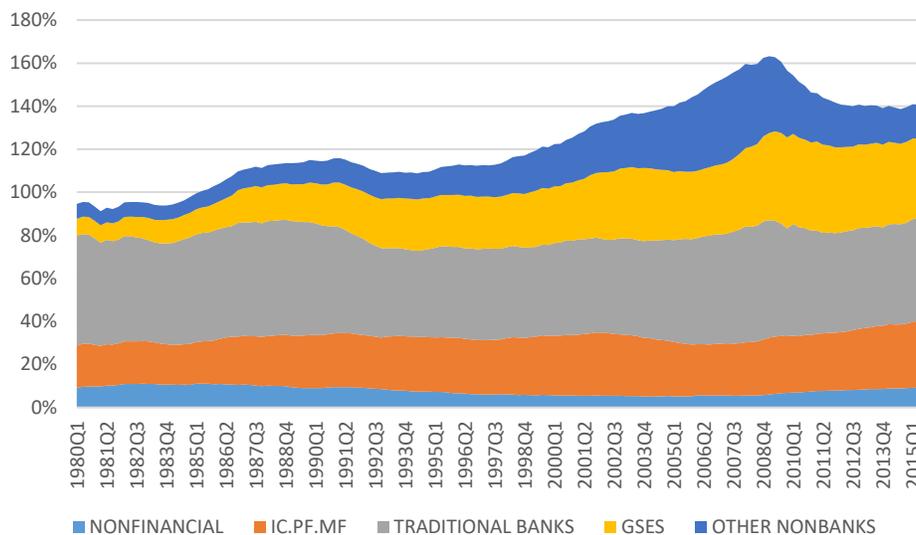
Años más tarde, se desarrollan teorías que giran alrededor de esta relación, como la de pecking order, costos de agencia y sincronización del mercado de capitales, entre otras investigaciones, que buscan establecer las causas de la determinación de la estructura de capital de la firma. Es así, como éste debate sugiere la relevancia del tema.

Debido a esta importancia, las empresas deberían tener una estructura de fondeo basada en características determinantes. Por lo tanto, en el año 1988, Titman y Wessels publican una investigación empírica, que trata de definir los determinantes de la estructura de fondeo, para analizar el poder de explicación de algunas de las teorías de estructura de capital óptimo (Titman & Wessels, 1988).

Al final, el desarrollo de tantas teorías académicas que giran alrededor de dicha relación sugiere la importancia del tema y el entorno práctico no es la excepción.

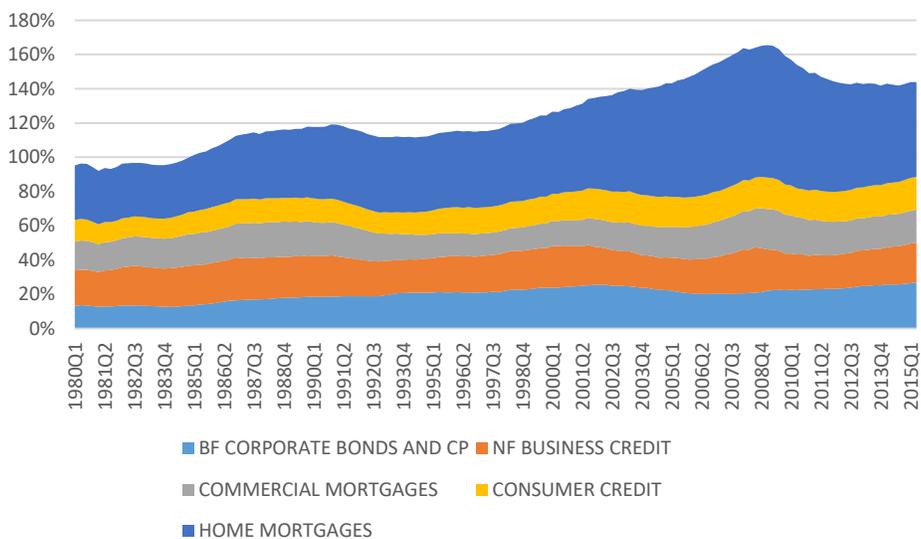
Con respecto a las empresas estadounidenses, llama la atención el crecimiento del endeudamiento del sector corporativo. Donde la deuda de las empresas sobre el PIB (producto interno bruto) del país ha venido aumentando durante los últimos años y muestra una tendencia creciente:

Gráfico 1. Relación deuda de las empresas estadounidenses sobre el producto interno bruto de Estados Unidos, desde el primer cuarto del año 1980 hasta el primer cuarto del año 2015, desagregado por tipo de prestamista



Fuente: Datos Reserva Federal de Estados Unidos – FEDS Notes

Gráfico 2. Relación deuda de las empresas estadounidenses sobre el producto interno bruto de Estados Unidos, desde el primer cuarto del año 1980 hasta el primer cuarto del año 2015, desagregado por tipo de crédito



Fuente: Datos Reserva Federal de Estados Unidos – FEDS Notes

Estas gráficas muestran que el fondeo con relación al PIB ha crecido desde 1980 hasta 2015. Si se analiza por tipo de prestamista, las instituciones no financieras (representado principalmente por préstamos del gobierno federal) y las GSES (empresas patrocinadas por el gobierno) han tenido un incremento significativo. Y si se analiza por tipo de deuda, los bonos corporativos y las hipotecas se destacan por su alto crecimiento.

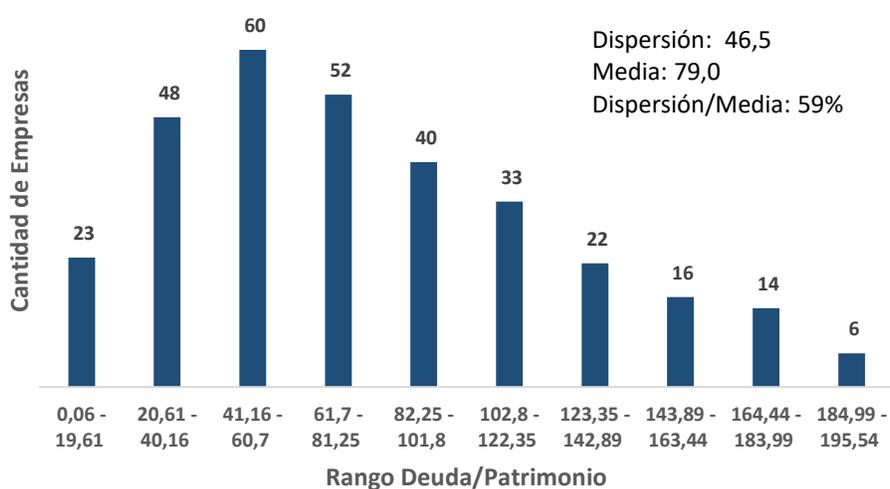
Sin embargo, estos datos omiten una parte fundamental de la estructura de capital. Aunque las gráficas muestran en detalle las distintas fuentes de fondeo del pasivo, hace falta mostrar el comportamiento del fondeo por medio de recursos propio, es decir, por medio del patrimonio.

Por lo tanto, con respecto a las empresas no financieras que hacen parte del S&P500, es aún más interesante realizar el análisis. Pues éstas, en primer lugar, al encontrarse en el mercado de capitales, se le facilita el acceso a mayor fondeo por emisión de acciones y así se puede analizar

la relación deuda-patrimonio. Y en segundo lugar, las empresas del S&P500 son las más representativas del mercado accionario de Estados Unidos.

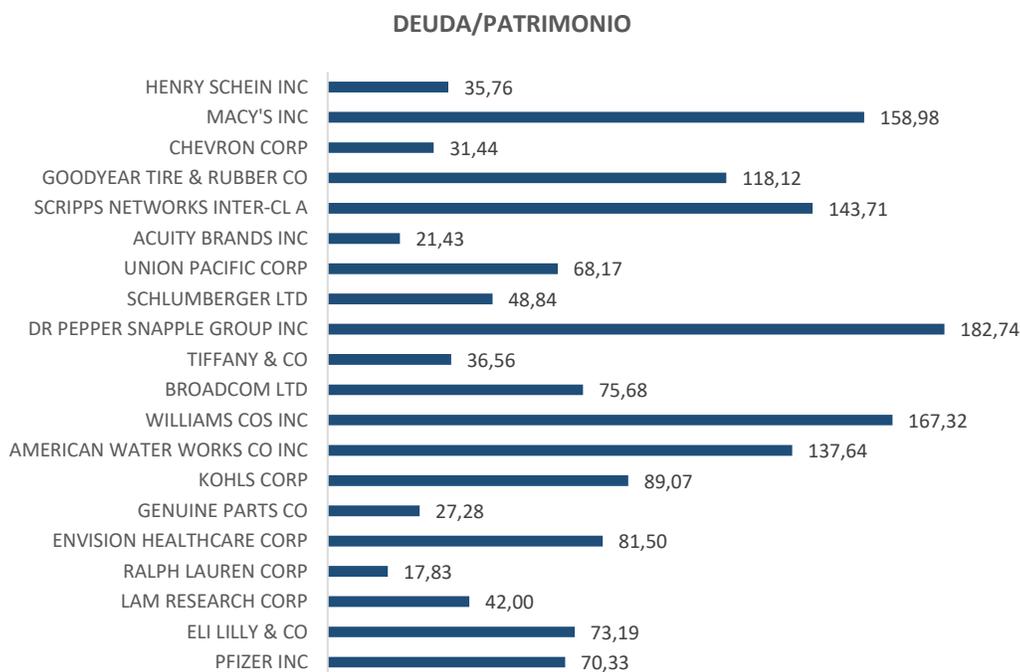
Por consiguiente, viendo en detalle el índice de deuda sobre patrimonio de este grupo de firmas, llama la atención la dispersión que se presenta entre los indicadores de cada empresa:

Gráfico 3. Datos estadísticos del índice deuda sobre patrimonio de las empresas del S&P500 del año 2017, excluyendo sector financiero y aquellas con datos nulos



Fuente: Datos Bloomberg

Gráfico 4. Participación de la deuda sobre el patrimonio de 20 compañías tomadas de forma aleatoria del S&P500, del año 2017, excluyendo sector financiero y aquellas con datos nulos



Fuente: Datos Bloomberg

Entonces, cabría preguntarse si las diferencias entre estos indicadores son por características propias de cada firma, como la rentabilidad, los activos colaterales, la volatilidad de los resultados o el sector en el que se desempeña la firma, entre otros posibles determinantes.

En conclusión, este planteamiento del problema lleva a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo establecer las variables determinantes de la estructura de capital de las empresas no financieras del S&P500?

Para poder resolver la pregunta, sería necesario el diseño de un modelo matemático que establezca las variables que explican el nivel de deuda de las empresas no financieras del S&P500 con un alto nivel de confianza.

Por lo tanto, el objetivo general de este estudio es establecer los determinantes de la estructura de capital de las empresas no financieras del S&P500, en un horizonte de tiempo de 7 años (desde el

2011 hasta el 2017). Donde, el primer objetivo específico pretende establecer las variables que podrían determinar la estructura de capital de las empresas no financieras del S&P 500 con base en el análisis de teorías de deuda y estructura de capital planteadas por distintos autores. Para el segundo objetivo específico, se quiere especificar un modelo matemático que relacione un índice de deuda con las variables que explicarían la estructura de capital. El tercer objetivo específico pretende evaluar el impacto de cada atributo sobre la estructura de capital de las empresas no financieras del S&P500, estableciendo si cada variable es o no determinante de la estructura de capital de la firma.

2. ESTADO DEL ARTE

Un modelo de determinantes de estructura de capital es una relación de una variable dependiente, deuda, con variables independientes, ratios financieros, que podrían explicar dicha deuda. En otras palabras, la estructura de capital y sus determinantes consisten en una relación de causa efecto (Chang, Lee, & Lee, 2009).

Los pioneros en el estudio de los determinantes de la estructura de capital son Titman y Wessels, que en el año 1988 publicaron su investigación de evidencia empírica. Después de ellos, ha habido varias investigaciones que replican el modelo para distintos mercados y sectores en el mundo.

En cuanto a estudios más recientes, en el año 2004 Huang y Song publicaron un estudio de evidencia empírica de empresas chinas y en el año 2009, Chang, Lee y Lee publicaron su investigación de determinantes de estructura de capital. Ambas publicaciones están basadas en el estudio de Titman y Wessels.

A continuación, se mencionarán los aspectos relevantes de los estudios de (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988), (Huang & Song, 2006) y (Chang, Lee, & Lee, 2009).

Con respecto al estudio realizado por Titman y Wessels (1988), los datos analizados son de 469 empresas de Estados Unidos desde el año 1974 hasta el año 1982. El modelo que establecen está basado en 8 tipos de variables que explicarían el nivel de endeudamiento de la firma y que se establecen por medio de distintas teorías de otros autores:

- Valor del activo colateral, explicado por Scott en la investigación “Bankruptcy, Secured Debt, and Optimal Capital Structure” de 1977 y por Myers y Majluf en el estudio “*Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information Investors Do Not Have*” de 1984. Las relaciones que representa el activo colateral son:

$$\text{Valor del activo Colateral 1} = \frac{\text{Activos Intangibles}}{\text{Activos}}; \text{ Correlación negativa}$$

Valor de los activos Colaterales 2

$$= \frac{\text{Inventarios} + \text{Propiedad Pl\`anta y Equipos}}{\text{Activos}}; \text{ Correlación positiva}$$

- Escudo fiscal no financiero, sustentado por De Angelo y Masulis en “*Optimal Capital Structure under Corporate and Personal Taxation*” del año 1980. Las relaciones que representan el escudo fiscal no financiero son:

$$\text{Escudo Fiscal No Financiero} = \frac{\text{Depreciación}}{\text{Activos}}; \text{ Correlación Negativa}$$

$$\text{Escudo Fiscal No Financiero} = \frac{\text{Beneficio Fis\`cal}}{\text{Activos}}; \text{ Correlación Negativa}$$

- Crecimiento futuro, apoyado por Jensen y Meckling en “Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure” de 1976, Smith y Warner en “On Financial Contracting: An Analysis of Bond Covenants” de 1979 y Green en “Investment Incentives, Debt, and Warrants” de 1984. El crecimiento de los activos representaría el crecimiento futuro:

$$\text{Crecimiento Futuro} = \frac{\text{CapEx}}{\text{Activos}}; \text{Correlación Negativa}$$

Crecimiento Futuro = Crecimiento de los Activos; Correlación negativa respecto a la deuda de largo plazo y positiva si la deuda es de corto plazo.

- Unicidad o singularidad de la empresa, explicados por uno de los autores, Titman, en “Effect of Capital Structure on a Firm's Liquidation Decision” en el año 1984. La unicidad está representada por la siguiente relación:

$$\text{Unicidad} = \frac{\text{Gastos de Investigación y Desarrollo}}{\text{Ventas}}; \text{Correlación Negativa}$$

$$\text{Unicidad} = \frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Ventas}}; \text{Correlación Negativa}$$

- Clasificación industrial:

$$\text{Tipo de Industria} = \text{Variables Dummy}$$

Tamaño, expuesto por Warner en "Bankruptcy Costs: Some Evidence." del año 1977 y por Ang, Chua y McConnell en "The Administrative Costs of Corporate Bankruptcy: A Note" En 1982. El tamaño está representado por:

$$\text{Tamaño} = \text{Ln}(\text{ventas});$$

su correlación puede ser positiva o negativa dependiendo del argumento en el cual este basado.

- Volatilidad, manifestado por Castanias y deAngelo en “*Business Risk and Optimal Capital Structure.*” del año 1981, Jaffe y Westerfield en “*Risk and Optimal Debt Level.*” del 1984 y Bradley, Jarrell y Kim en “*On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence.*” del año 1984.

Volatilidad Ingresos = σ Utilidad Operativa; Correlación Negativa

- Rentabilidad, sostenida por Myers en “*Capital Structure Puzzle*” de 1984, Donaldson en “*Corporate Debt Capacity: A Study of Corporate Debt Policy and the Determination of Corporate Debt Capacity*” de 1961 y Brealey y Myers en “*Principles of Corporate Finance*” de 1984.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Total Activos}}; \text{Correlación Negativa}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Ventas}}; \text{Correlación Negativa}$$

Así, el modelo de Titman y Wessels (1988) se resumen a la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \frac{\text{Deuda}}{\text{Patrimonio}} = & \beta_0 + \beta_1 \frac{\text{Activos Intangibles}}{\text{Activos}} \\ & + \beta_2 \frac{\text{Inventarios} + \text{Propiedad Planta y Equipos}}{\text{Activos}} + \beta_3 \frac{\text{Depreciación}}{\text{Activos}} \\ & + \beta_4 \frac{\text{Beneficios Fiscales}}{\text{Activos}} + \beta_5 \frac{\text{CAPEX}}{\text{Activos}} + \beta_6 \text{Crecimiento de los Activos} \\ & + \beta_7 \frac{\text{Gastos de Investigación y Desarrollo}}{\text{Ventas}} + \beta_8 \frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Ventas}} \\ & + \beta_9 \text{Tipo de Industria} + \beta_{10} \ln(\text{ventas}) + \beta_{11} \sigma \text{ Utilidad Operativa} \\ & + \beta_{12} \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Activos}} + \beta_{13} \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Ventas}} + \varepsilon \end{aligned}$$

Los resultados del modelo sugieren que las variables valor del activo colateral, escudo fiscal no financiero, volatilidad y crecimiento futuro no explicarían en gran medida el nivel de

endeudamiento. Sin embargo, la unicidad (singularidad de la empresa), la clasificación industrial, el tamaño y la rentabilidad si estarían relacionadas con el índice de deuda. Aunque, es importante dejar la pregunta abierta sobre si las variables del modelo captan adecuadamente los aspectos sugeridos por las teorías que apoyan la definición de las mismas variables (Titman & Wessels, 1988).

Por otro lado, el estudio de Huang y Song (2006) analiza 1,200 firmas chinas listadas en bolsa, en un periodo de 10 años (desde el año 1994 hasta el año 2003). La investigación se basa en un modelo de 9 atributos: Rentabilidad, tamaño, activos colaterales, impuestos, escudo fiscal no financiero, oportunidad de crecimiento, volatilidad, gerenciamiento del propietario y estructura de propietarios. Los atributos son representados por las siguientes variables:

- Rentabilidad

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Activos}}$$

- Tamaño

$$\text{Tamaño} = \text{Ln}(\text{ventas})$$

- Tangibilidad

$$\text{Activo Fijos} = \frac{\text{Activos Fijos}}{\text{Activos}}$$

- Impuestos

$$\text{Impuestos} = \frac{\text{Impuesto de renta pagados}}{\text{Utilidad Antes de Impuestos}}$$

- Escudo fiscal no financiero

$$\text{Escudo Fiscal No Financiero} = \frac{\text{Depreciación y Amortización}}{\text{Activos}}$$

- Oportunidad de crecimiento

$$\text{Crecimiento} = \frac{\text{Valor de Mercado Activos}}{\text{Valor en Libros Activos}}$$

- Volatilidad

$$\text{Volatilidad} = \sigma \text{ Utilidad Operacional}$$

- Gerenciamiento del propietario

$$\text{Gerenciamiento del Propietario} = \text{Participación en el patrimonio de directores}$$

- Estructura de propietarios

$$\text{Estructura de propietarios} = \text{Participación gubernamental en el patrimonio}$$

La conclusión de los autores es que la deuda disminuye con la rentabilidad, el escudo fiscal no financiero y el gerenciamiento del propietario, mientras que el apalancamiento crece con el tamaño de la compañía, la tangibilidad y los impuestos. Por otro lado, la participación del estado en el patrimonio no tiene efecto sobre la estructura de capital.

En cuanto a la investigación de Chang, Lee y Lee (2009), el periodo analizado son 16 años (desde el año 1988 hasta el año 2003) y toman datos de empresas a nivel mundial publicados en Compustat. Los autores establecen un modelo basado en 7 variables independientes: crecimiento, unicidad, escudo fiscal no financiero, activos colaterales, rentabilidad, volatilidad y clasificación de la industria. Cada atributo fue definido con las siguientes variables:

- Crecimiento:

$$\text{Crecimiento 1} = \frac{\text{Gasto Investigación y Desarrollo}}{\text{Ventas}}$$

$$\text{Crecimiento 2} = \frac{\text{CapEx}}{\text{Activos}}$$

Crecimiento 3 = Porcentaje de Cambio de los Activos

$$Crecimiento 4 = \frac{Valor\ de\ Mercado\ Activos}{Valor\ en\ Libros\ Activos}$$

$$Crecimiento 5 = \frac{Valor\ de\ Mercado\ Patrimonio}{Valor\ en\ Libros\ Patrimonio}$$

$$Crecimiento 6 = \frac{Gasto\ Investigación\ y\ Desarrollo}{Activos}$$

- Unicidad:

$$Unicidad 1 = \frac{Gasto\ Investigación\ y\ Desarrollo}{Ventas}$$

- Escudo fiscal no financiero:

$$Escudo\ Fiscal\ No\ financiero\ 1 = \frac{Escudo\ Fiscal\ No\ Financiero}{Activos}$$

$$Escudo\ Fiscal\ No\ financiero\ 2 = \frac{Deducción\ de\ Impuestos}{Activos}$$

$$Escudo\ Fiscal\ No\ financiero\ 3 = \frac{Depreciación}{Activos}$$

- Activos colaterales:

$$Activos\ Colaterales\ 1 = \frac{Inventario + Propiedad, Planta y Equipo}{Activos}$$

- Rentabilidad:

$$Rentabilidad 1 = \frac{Utilidad\ Operativa}{Total\ Activos}$$

$$Rentabilidad 2 = \frac{Utilidad\ Operativa}{Ventas}$$

- Volatilidad:

Volatilidad 1 = Desviación Estandar del %orcentaje de cambio del EBIT

Volatilidad 2 = Coeficiente de Varuiación del ROA

Volatilidad 3 = Coeficiente de Varaición del ROE

Volatilidad 4 = $\frac{\text{Coeficiente de Variación del EBIT}}{\text{Activos}}$

- Industria:

Tipo de Industria = Variables Dummy

Los resultados obtenidos por los autores son concluyentes. El crecimiento y la rentabilidad son los atributos con mayor influencia en la estructura de capital. Sin embargo, dependiendo como se midan, la relación frente a la deuda puede ser positiva o negativa. Por ejemplo, el crecimiento medido como valor de mercado de la firma sobre activos en libros tiene una relación negativa frente al apalancamiento, pero tiene una correlación positiva si es medido como valor de mercado del patrimonio dividido el valor en libros del patrimonio. Con respecto a los activos colaterales y la unicidad, los autores encuentran una relación negativa. Para la volatilidad, dependiendo de la medida usada, el resultado es mixto.

Una de las conclusiones que resalta esta investigación es que el atributo puede tener una relación positiva o negativa con el ratio de deuda dependiendo de la variable que se analice, como pasa con el crecimiento, la rentabilidad o la volatilidad. Por lo tanto, un problema a solucionar es si las variables explican de manera adecuada los atributos.

Al contrastar las conclusiones de los tres trabajos, el de (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988), el de (Huang & Song, 2006) y el de (Chang, Lee, & Lee, 2009), resalta la duda sobre si las variables representan de forma adecuada los atributos, por ejemplo si la rentabilidad está bien representada por la utilidad operativa sobre las ventas, la utilidad operativa

sobre los activos o debería ser otra variable. Esta es una pregunta que se ha mantenido sin resolver a lo largo de los años.

Con respecto al crecimiento, mientras que (Chang, Lee, & Lee, 2009) obtiene un efecto mixto sobre el nivel de endeudamiento (dependiendo de la variable que se use el impacto sobre el nivel de deuda será positivo o negativo), para (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988) y (Huang & Song, 2006) los resultados no dan soporte sobre un efecto en el apalancamiento.

La unicidad es relevante tanto para (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988) como para (Chang, Lee, & Lee, 2009) y tiene una relación negativa frente al nivel de apalancamiento.

El escudo fiscal no financiero resulta determinante de la estructura de capital para (Huang & Song, 2006) con una relación negativa, mientras que para (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988) y (Chang, Lee, & Lee, 2009) no es determinante.

Por el lado de los activos colaterales, (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988) concluyen que no genera impacto en la estructura de capital, pero para (Huang & Song, 2006) si hay relación positiva y para (Chang, Lee, & Lee, 2009) hay relación negativa.

En los tres trabajos de investigación, la rentabilidad es determinante de la estructura de capital, para (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988) la relación es positiva, (Huang & Song, 2006) la relación es negativa y para (Chang, Lee, & Lee, 2009) la relación es mixta dependiendo la variable que se utilice.

Para la volatilidad, tanto (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988) como (Huang & Song, 2006) no encuentran impacto sobre el nivel de endeudamiento, mientras que (Chang, Lee, & Lee, 2009) encuentran una relación mixta.

Por último, con respecto al tamaño (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988) y (Huang & Song, 2006) encuentran la variable determinante del nivel de apalancamiento.

Los tres trabajos de investigación coinciden en algunos indicadores y otros no, por ejemplo (Huang & Song, 2006) incluyen un indicador que muestra la participación del Estado en la estructura accionaria, debido a la naturaleza de la muestra de empresas chinas, pero (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988) y (Chang, Lee, & Lee, 2009) no lo utilizan, pues no es relevante en el estudio de la muestra de ellos. Por lo tanto, teniendo en cuenta que el presente estudio se realizará con las empresas no financieras del S&P500, se tomará como base los indicadores de la investigación de (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988).

3. MARCO TEÓRICO

A lo largo de la historia de la teoría de las finanzas corporativas, que se desarrolla de forma importante sólo a partir del año 1950 Jensen y Smith (1984) plantean la pregunta sobre la relación que tiene el valor de la firma y la estructura de capital, es decir, si el precio de una compañía en parte depende de la fuente de financiación de la operación (la relación de deuda - patrimonio de la empresa). Así, surge la pregunta si existe una estructura de capital óptima que maximiza el valor de la firma.

Modigliani y Miller, unos de los primeros autores en definir una teoría sobre la relación del valor de la compañía y su estructura de capital, abrieron la puerta a investigaciones sobre el tema, donde teorías como la de pecking order, trade-off, costos de agencia y, últimamente, la de sincronización del mercado de capitales, resaltan por su relevancia en el mundo académico.

A continuación, se presenta una breve explicación de cada una de estas investigaciones.

3.1. Teoría de la irrelevancia de la relación valor de la firma y estructura de capital

Modigliani y Miller defienden la irrelevancia de la relación valor de la compañía y estructura de capital, afirmando que el valor de la firma no depende de la estructura de capital (Modigliani & Miller, *The Costo of Capital, Corporation Finance and the Theory of the Invesment*, 1958).

En 1958 Franco Modigliani y Merton Miller, en su artículo “*The Costo of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment*” publicado en *The American Economic Review*, afirmaron que el costo promedio de capital de cualquier firma es completamente independiente de su estructura de capital (Modigliani & Miller, 1958).

Para probarlo, los autores establecen una relación sencilla de la ecuación patrimonial, dónde S es el valor de las acciones en el mercado, D el valor de la deuda en el mercado, X la utilidad esperada antes de intereses y p la tasa de capitalización:

$$S_j + D_j = \frac{X_j}{p_k}$$

Entonces, en el lado izquierdo de la ecuación se tiene el pasivo y patrimonio y en el lado derecho el activo (pues la utilidad dividida por el retorno sobre el activo es igual al activo), llegando al equilibrio patrimonial. Así, los autores afirman que el valor de mercado de cualquier firma es

independiente de su estructura de capital y está dado por la capitalización de su retorno esperado y la tasa de capitalización (Modigliani & Miller, 1958).

Continuando con la formula, se puede afirmar que el valor de la firma en el mercado, que se llamará V , es igual a la suma del valor de las acciones en el mercado y el valor de la deuda en el mercado:

$$V_j = S_j + D_j$$

Por lo tanto, el costo promedio de capital se puede expresar como la razón entre el retorno esperado y el valor de mercado de la firma:

$$\text{Costo promedio de Capital} = \frac{X_j}{V_j}$$

Y para finalizar, los autores expresan la relación de equilibrio patrimonial de la siguiente forma:

$$S_j + D_j = \frac{X_j}{p_k}$$

$$p_k(S_j + D_j) = X_j$$

$$p_k = \frac{X_j}{(S_j + D_j)}$$

$$p_k = \frac{X_j}{V_j}$$

Por lo tanto, los autores llegan a la conclusión que el costo de capital medio de cualquier firma es completamente independiente de su estructura de capital y es igual a la tasa de capitalización (Modigliani & Miller, 1958). Es decir, el valor de una empresa con endeudamiento es igual al valor de una empresa sin endeudamiento.

Sin embargo, Modigliani y Miller tienen como supuesto que la firma se encuentra en un mercado de capitales perfecto, es decir, la firma puede contar con deuda o con acciones, no hay impuestos y no existe costo de quiebra ni de transacción. Pues, en un mercado completamente perfecto el valor de mercado de la firma es independiente de su estructura de capital (Kraus & Litzenberger, 1973).

Es importante resaltar que unos años más tarde, en 1963, Modigliani y Miller, los defensores de la irrelevancia de la relación en cuestión, afirman que la deuda da mayores beneficios que la emisión de acciones, debido al escudo fiscal que se genera, y que lo recomendable sería endeudarse lo máximo posible (Modigliani & Miller, 1963).

3.2. Teoría de trade-off

La teoría de trade-off, basada en Modigliani y Miller, explica directamente la determinación de una estructura de capital que maximice el valor de la compañía. Una compañía establecerá la cantidad de deuda y la cantidad de patrimonio con base en un equilibrio de costo-beneficio.

Las primeras investigaciones sobre el tema tomaban un beneficio, que era el ahorro de impuestos por el escudo fiscal de la deuda, y un costo, que era el asociado a la quiebra debido a un nivel alto de deuda. Así, el mix de financiación deuda-patrimonio de una compañía, se determinará en el nivel de deuda donde se recibe el fondeo con el escudo fiscal, pero que no es tan grande para causar insolvencia e incurrir en costos de quiebra (Kraus & Litzenberger, 1973).

Más adelante, se incorporaron otros costos y beneficios al modelo, como los costos de agencia. La teoría de trade-off compara el costo de quiebra y los costos de agencia con el beneficio de la deuda debido al escudo fiscal. Por lo tanto, se esperaba que las firmas se inclinen por un índice de deuda objetivo (Jalilvand & Harris, 1984).

3.3. Teoría de costos de agencia

Los costos de agencia son los relacionados entre un ente principal y un agente. El ente principal es el que contrata al agente con el fin de administrar un activo. Estos costos pueden ser: costos de monitoreo del principal, costos de vinculación del agente o las pérdidas residuales (Jensen & Meckling, 1976).

El costo de agencia se puede dividir en dos grandes ramas: por un lado, el costo de agencia de patrimonio, que se refiere al conflicto de intereses entre los tenedores de acciones y los gestores de la firma. En ocasiones, los gestores de la firma están interesados en alcanzar sus propias metas y estas son distintas a la maximización del valor de la firma, entonces los accionistas establecen controles a los administradores que se traducen en costos de agencia de patrimonio. Por otro lado, el costo de agencia de la deuda, que está relacionado con el conflicto entre accionistas y tenedores de deuda. El administrador puede tratar de transferir valor de la deuda al accionista, cuando el costo de la deuda está relacionado con el riesgo total de la firma. (Jensen & Meckling, 1976).

3.4. Teoría de pecking order (asimetría de la información)

Aunque la teoría de pecking order no trata directamente la cuestión de la estructura de capital óptima que maximiza el valor de la firma, su conclusión sí sugiere la existencia de tal relación.

Esta teoría parte del supuesto que, al existir asimetría en la información entre los directivos de la empresa y la que tienen los inversionistas, la emisión de nuevas acciones de una compañía con acciones en circulación hace que el valor de la acción en circulación disminuya, por lo tanto, la compañía al verse en un escenario de oportunidad de inversión dejaría pasar la oportunidad si la financiación la tiene que hacer por medio de emisión de acciones (Myers & Majluf, 1984).

En este orden de ideas, el tenedor de acciones interpreta la emisión de más capital como una mala señal, por lo tanto, el administrador jerarquizará las fuentes de fondeo de la operación y de nuevas inversiones: primero, con fondos internos; segundo, con deuda; por último, con emisión de acciones (Myers & Majluf, 1984).

Entonces, el fondeo por medio de emisión de acciones resulta más costoso que la financiación con otra fuente (fondos propios o emisión de deuda) y es escogido como última opción. Lo cual significa que, bajo un escenario de asimetría de información entre los *stakeholders*, la financiación por medio de emisión de acciones disminuye el valor de la campaña.

3.5. Teoría de sincronización de mercado de capitales (equity market timing)

Es una teoría que describe la decisión de fuente de fondeo de las firmas, ya sea por deuda o por patrimonio.

El termino sincronización de mercado de capitales (en inglés *equity market timing*) se refiere a la práctica de emitir acciones cuando el precio está alto en el mercado y adquirir acciones cuando el precio está bajo, con el fin generar beneficios con las fluctuaciones de la acción (Baker & Wurgler, 2002).

Por lo tanto, no existe una estructura de capital óptima, pues la forma como se define la estructura de capital de una firma no es otra cosa que el resultado de intentos pasados de beneficiarse, por medio de la adquisición y emisión de acciones de la misma compañía, con el mercado de renta variable (Baker & Wurgler, 2002).

4. VARIABLES DEL MODELO

4.1. Activo Colateral

Anteriores estudios han demostrado que puede haber costos asociados a la emisión de valores sobre los cuales la gerencia cuenta con mejor información que los accionistas externos (Titman & Wessels, 1988). Emitir deuda asegurada por activos evita estos costos (Titman & Wessels, 1988).

Sin embargo, la tendencia de los gerentes de consumir más del óptimo nivel de gratificaciones puede generar el efecto contrario entre el colateral y los niveles de endeudamiento (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988).

Los indicadores utilizados para representar el determinante de activos colaterales son activos intangibles sobre total activos (AI/A) inventario más propiedad planta y equipo sobre total activos ($(INV+PP&E)/A$).

4.2. Escudo Fiscal No Financiero

Con base en el modelo de la investigación de DeAngelo y Mauts (1980), donde demuestran el impacto positivo del escudo fiscal no financiero en el nivel óptimo de deuda, se establece como atributo el escudo fiscal no financiero como posible determinante de la estructura de capital.

Otros estudios han soportado la hipótesis de DeAngelo y Mauts, como la investigación de Bowen, Dalry y Huber (1982) que afirma que el escudo fiscal no financiero afecta significativamente la estructura de capital.

Los indicadores utilizados para representar el escudo fiscal no financiero son depreciación sobre total activos (Dep/A) y estimación directa de los escudos fiscales no relacionados con la deuda sobre los activos totales ($EFDS/A$).

4.3. Crecimiento

El costo de agencia se puede intensificar en industrias en crecimiento (Titman & Wessels, 1988).

Sin embargo, según argumentan Jensen y Meckling (1976), Smith y Warner (1979) y Green (1984), los costos de agencia se pueden reducir si la firma emite deuda convertible. Por lo tanto, la deuda puede ser relacionada con el crecimiento de la firma (Titman & Wessels, 1988).

Los indicadores utilizados para medir el impacto del crecimiento sobre la deuda son gasto de capital sobre total activos (CapEx/A) y crecimiento de los activos medido por el cambio en el total de los activos (ΔA) y gastos en investigación y desarrollo sobre total activos (I&D/V).

4.4. Unicidad (Singularidad de la firma)

Los clientes, empleados y proveedores de empresas de productos o servicios especializados probablemente estarían más afectados y asumirían más costos en el escenario de banca rota de la firma, que clientes, empleados y proveedores de empresas de productos o servicio no especializados (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988). Por lo tanto, la unicidad debería estar negativamente relacionado con la deuda.

Dado que se espera que las empresas de productos únicos realicen mayor publicidad, y en general gaste más en la promoción y desarrollo de sus productos. Los indicadores de gastos de investigación y desarrollo sobre activos (R&D/A) y gastos administrativos y ventas sobre ventas (GA&V /V) son una buena representación de la unicidad.

4.5. Tamaño

Titman y Wessels (1988) se refiere a la investigación de Ang, Chua y McConnell (1982) y al estudio de Gruber y Warner (1977) donde evidencian que los costos de banca rota de una firma represan una porción significativa del valor de la empresa, esto en parte explicaría por qué las

organizaciones grandes están más diversificadas y menos expuestas a la quiebra y por lo tanto sugiere que las firmas grandes están más apalancadas. Por otro lado, Titman y Wessels (1988) contrastan dicha afirmación con la publicación de Smith (1977) que sugiere que firmas pequeñas tienden a endeudarse más con el fin de evitar costos de emisión de acciones, ya que la emisión de acciones es más costosa que la de deuda para empresas de tamaño pequeño. Se utilizó logaritmo natural ($\ln(V)$) de las ventas como el indicadores de tamaño.

4.6. Volatilidad

Titman y Wessels (1988) argumentan que hay varios autores que afirman que la deuda tiene una relación inversa con el nivel de deuda óptimo de la firma. Al igual que Titman y Wessels (1988), se establece que la volatilidad medida por la utilidad operativa no está directamente afectado por el nivel de deuda de la firma. La volatilidad de la utilidad operativa se estimó por medio de un promedio móvil ponderado exponencial (EWMA por sus siglas en inglés).

4.7. Rentabilidad

Chang, Lee y Lee (2009) citan la afirmación de Garvey y Hanka (1999) la cual dice que la relación entre el apalancamiento y la rentabilidad es muy conocida. Además, los autores mencionan la evidencia de la investigación de Booth, Aivazian, Demircug-Kunt y Maksimovic (2001) que dice que la rentabilidad de la firma puede ser capaz de financiar su crecimiento usando utilidades retenidas, mientras que mantiene el índice de deuda constante (Chang et al., 2009). Por lo tanto, la rentabilidad se incluye como un posible determinante de capital y presenta una relación negativa respecto al nivel de apalancamiento.

Los indicadores utilizados para medir el efecto de la rentabilidad sobre el nivel de apalancamiento son margen operativo y el ROA.

A continuación, se presenta una tabla con el resumen de los atributos y sus respectivos indicadores:

Tabla 1. Resumen de los atributos determinantes de la estructura de capital y las variables que representa estos atributos

Atributos		Variables	Definición Variable
Ratio de Deuda	→	D/A	Deuda sobre activos
Crecimiento	→	CAPEX/A	Gasto de capital sobre activos
	→	▲A	Cambio en los activos
	→	I&D/V	Gasto de investigación y desarrollo sobre ventas
Unicidad	→	I&D/V	Gasto de investigación y desarrollo sobre ventas
	→	GA&V/V	Gasto administrativos y ventas sobre ventas
Escudo Fiscal No Financiero	→	EFDS/A	Utilidad operativa menos intereses menos impuestos pagados sobre tasa impositiva
	→	Dep/A	Depreciación sobre activos
Activo Colateral	→	AI/A	Activos intangibles sobre Activos
	→	(INV+PP&E)/A	Inversión más propiedad planta y equipo sobre activos
Rentabilidad	→	UAII/A	Utilidad operativa sobre activos
	→	UAII/V	Utilidad operativa sobre ventas
Volatilidad	→	σ UAII	Desviación estándar utilidad operativa
Tamaño	→	Ln(V)	Logaritmo natural de ventas

Fuente: Elaboración Propia

5. METODOLOGÍA

Con base en el modelo de Titman & Wessels (1988), esta investigación busca encontrar los determinantes de la estructura de capital de las empresas no financieras que pertenecen a el índice Standard & Poor's 500.

Las opciones disponibles en el diseño de la investigación estuvieron ligadas a las técnicas a utilizar para resolver la pregunta de investigación. Los métodos de análisis por medio de modelos matemáticos o modelos econométricos, como Linsrel (Linear Structural Relations) o MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios), fueron opciones para este diseño de investigación.

Las técnicas de modelos econométricos mencionadas (Linsrel y MCO) son comunes en este tipo de investigación y han sido utilizadas por distintos investigadores a lo largo de los últimos años.

Para resolver la pregunta de investigación, se construye un panel de datos, con las empresas no financieras pertenecientes al índice S&P 500, considerando un rango de tiempo de 7 años (desde el año 2011 hasta el 2017). Para la construcción del panel de datos, se depuraron las empresas que no presentaban información para cada uno de los periodos de la muestra y las empresas que no contaban con un apalancamiento (deuda/activos) superior al 0% durante el periodo de estudio.

Después de elaborar el panel de datos, se aplicó el modelo de regresión de MCO, con el fin de encontrar las variables que son determinantes para la estructura de capital de las empresas objetivo. Para la aplicación de este modelo, se utilizaron las herramientas como Bloomberg, Excel y Stata.

En el modelo matemático, se establece como variable dependiente el nivel de apalancamiento, medido como deuda sobre activos, y como variables independientes los distintos indicadores planteados por Titman & Wessels (1988), que son posibles determinantes de la estructura de

capital, con la diferencia que no se incluyó la variable dummy para la clasificación de la industria debido se van a analizar todas las empresas de la muestra sin tener en cuenta una industria en particular. Estas variables independientes se dividen en indicadores de activo colateral, escudo fiscal financiero no financiero, crecimiento futuro, unicidad, tamaño, volatilidad de los ingresos operacionales y rentabilidad.

Por último, se realiza un análisis respecto de los resultados obtenidos por medio del modelo de regresión lineal para identificar cuáles son las variables que mejor determinan la estructura de capital de las empresas que pertenecen al índice S&P 500 durante el periodo 2011 a 2017, que es posterior a la crisis económica del 2008.

6. ESTIMACIÓN DEL MODELO

6.1. Ecuación base

El modelo matemático se estableció con base en el modelo (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988). Sin embargo, se eliminó la variable dummy, debido a que el objeto de este estudio no es identificar las determinantes de la estructura de capital para un sector en específico.

$$\frac{D}{A} = \beta_0 + \beta_1 \frac{AI}{A} + \beta_2 \frac{I \square v + PP\&E}{A} + \beta_3 \frac{EFSD}{A} + \beta_4 \frac{Dep}{A} + \beta_5 \frac{CapEx}{A} + \beta_6 \Delta A + \beta_7 \frac{I\&D}{V} + \beta_8 \frac{GA\&V}{V} + \beta_9 \ln(V) + \beta_{10} \sigma UAI + \beta_{11} \frac{UAI}{A} + \beta_{12} \frac{UAI}{V} + \varepsilon$$

Se usó el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), que consiste en ajustar una línea recta a un diagrama de dispersión, de forma que se minimicen las distancias elevadas al

cuadrado. La regresión por (MCO) ayuda a definir mejor la ecuación del modelo matemático, ya que asigna signo positivo o negativo a los parámetros de la ecuación, es decir, que el modelo puede presentar variables que estén inversamente correlacionadas con la variable dependiente.

En la estimación del modelo se utilizó la herramienta Stata, por medio de la cual se realiza la regresión para determinar cuáles son los determinantes que más relevancia presentan sobre la estructura de capital de las empresas no financieras que pertenecen al S&P 500.

Se aplicó un modelo econométrico de datos panel para considerar la dimensión temporal y estructural de la muestra, en el que la muestra está dada por el tiempo y las empresas seleccionadas para el estudio. El objetivo principal de aplicar y estudiar los datos panel, es capturar la heterogeneidad no observable, tanto de agentes de estudio (las empresas) como del tiempo, debido a que esta heterogeneidad no se puede detectar ni con estudios de series temporales ni con estudios de corte transversal. Es importante mencionar que, al no ser un modelo de Var Panel, la ecuación no incluye variables explicativas retardadas.

En la estimación del modelo de sistema de datos panel existen dos procedimientos:

- Modelo de efectos fijos

Considera que existe un término constante diferente para cada individuo y supone que los efectos individuales son independientes entre sí. Este modelo tiene en cuenta que las variables explicativas afectan por igual a las unidades de corte transversal y que estas se diferencian por características propias de cada una de ellas, medidas a través del intercepto (Baronio & Vianco, 2014).

- Modelo de efectos aleatorios

A diferencia del modelo de efectos fijos, este modelo considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino que se distribuyen aleatoriamente alrededor de un valor dado (Baronio & Vianco, 2014).

Para este caso, la estimación del panel de datos se realizó bajo el modelo de efectos fijos, lo que implica que los efectos del tiempo son independientes para cada agente de estudio. Es decir, hay efectos individuales específicos de cada uno de los agentes de estudio de la muestra (empresas) los cuales son invariables en el tiempo, y hay efectos temporales invariables entre agentes de estudio.

A continuación, se presenta la especificación general de la regresión de datos panel bajo el modelo de efectos fijos:

$$Y_{it} = a_{it} + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_K X_{Kit} + \varepsilon_{it}$$

Dónde i se refiere al agente de estudio (empresa), t a la dimensión del tiempo,

a es un vector de intercepto que puede contener 1 y $n + t$ parámetros,

β es un vector de K parámetros y

X_{it} es la i -ésima observación al momento t para K variables explicativas.

ε_{it} es el término del error aleatorio

6.2. Pruebas de hipótesis y regresión

- Regresión base, datos tratados como corte transversal:

Se hace una regresión como corte transversal, aún no se especifica que es un panel de datos.

Tabla 2. Regresión base, datos tratados como corte transversal

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	598
Model	1.64716176	12	.13726348	F(12, 585)	=	9.54
Residual	8.41770965	585	.014389247	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1637
				Adj R-squared	=	0.1465
Total	10.0648714	597	.016859081	Root MSE	=	.11996

da	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aia	-.0029846	.0331885	-0.09	0.928	-.0681677	.0621985
invppea	.0916263	.0680604	1.35	0.179	-.0420462	.2252988
efsd	-.5656482	.1475685	-3.83	0.000	-.8554767	-.2758197
depa	-.1863082	.5510944	-0.34	0.735	-1.268673	.8960564
capexa	-.0286492	.4039009	-0.07	0.943	-.8219218	.7646233
crecimientoa	.0202214	.0185584	1.09	0.276	-.0162278	.0566706
id_v	-.5144193	.0899183	-5.72	0.000	-.6910213	-.3378172
gavv	-.1293571	.0606377	-2.13	0.033	-.2484511	-.010263
lnv	-.0099943	.004621	-2.16	0.031	-.01907	-.0009185
uaii	.0016638	.0003672	4.53	0.000	.0009426	.002385
uaiia	-.3794227	.1667205	-2.28	0.023	-.7068663	-.0519792
Uaiiv	.5395492	.1081579	4.99	0.000	.3271241	.7519744
_cons	.5225127	.1141649	4.58	0.000	.2982897	.7467357

- Regresión con efectos fijos, datos tratados como panel:

Se hace una regresión especificando que se trata de un panel de datos con efectos fijos, es decir, no se tiene en cuenta la constante que recoge las variables omitidas no observables de las empresas.

Tabla 3. Regresión con efectos fijos, datos tratados como panel

Fixed-effects (within) regression	Number of obs	=	598
Group variable: iden_ticker	Number of groups	=	86
R-sq:	Obs per group:		
within = 0.1798	min =		4
between = 0.0147	avg =		7.0
overall = 0.0019	max =		7
	F(12,500)	=	9.14
corr(u_i, Xb) = -0.6917	Prob > F	=	0.0000

da	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aia	.1880898	.0495536	3.80	0.000	.0907308	.2854488
invppea	-.2380922	.1321609	-1.80	0.072	-.4977513	.021567
efsda	-.0295565	.1218123	-0.24	0.808	-.2688836	.2097706
depa	-1.72094	.6184881	-2.78	0.006	-2.936096	-.5057844
capexa	.8648547	.3815223	2.27	0.024	.1152704	1.614439
crecimientoa	-.0067836	.0119908	-0.57	0.572	-.0303421	.0167749
id_v	.3728645	.1810108	2.06	0.040	.0172291	.7284999
gavv	.0242461	.1930296	0.13	0.900	-.3550031	.4034953
lnv	.0517271	.0174362	2.97	0.003	.0174699	.0859842
uaii	-.0000575	.0003686	-0.16	0.876	-.0007816	.0006666
uaiia	-.7538154	.205892	-3.66	0.000	-1.158335	-.3492954
Uaiiv	.6116891	.169632	3.61	0.000	.2784097	.9449685
_cons	-.9550937	.409384	-2.33	0.020	-1.759419	-.1507689
sigma_u	.15999821					
sigma_e	.06524246					
rho	.85742972	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(85, 500) = 17.38 Prob > F = 0.0000

- Regresión con efectos aleatorios, datos tratados como panel:

Se hace una regresión especificando que se trata de un panel de datos con efectos aleatorios, es decir, si se tiene en cuenta la constante que recoge las variables omitidas no observables de las empresas.

Tabla 4. Regresión con efectos aleatorios, datos tratados como panel

Random-effects GLS regression	Number of obs =	598
Group variable: iden_ticker	Number of groups =	86
R-sq:	Obs per group:	
within = 0.1447	min =	4
between = 0.0315	avg =	7.0
overall = 0.0470	max =	7
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Wald chi2(12) =	77.34
	Prob > chi2 =	0.0000

da	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
aia	.1705186	.041298	4.13	0.000	.089576	.2514611
invppea	.0079485	.1020188	0.08	0.938	-.1920048	.2079017
efsda	-.111498	.1195538	-0.93	0.351	-.3458191	.1228231
depa	-1.65563	.5580111	-2.97	0.003	-2.749312	-.5619486
capexa	.6663404	.3629128	1.84	0.066	-.0449556	1.377636
crecimientoa	.0019826	.0117944	0.17	0.867	-.021134	.0250993
id_v	-.128986	.1258579	-1.02	0.305	-.3756628	.1176909
gavv	-.1872256	.1080498	-1.73	0.083	-.3989992	.024548
lnv	.0076224	.0091313	0.83	0.404	-.0102747	.0255194
uaii	.0003199	.0003562	0.90	0.369	-.0003783	.001018
uaiia	-.6753266	.1870638	-3.61	0.000	-1.041965	-.3086884
Uaiiv	.4877023	.1411674	3.45	0.001	.2110193	.7643854
_cons	.1150715	.2195658	0.52	0.600	-.3152695	.5454125
sigma_u	.10217228					
sigma_e	.06524246					
rho	.71035315	(fraction of variance due to u_i)				

- Determinar panel con efectos fijos o efectos aleatorios, prueba de Hausman:

Por medio de la prueba de Hausman, se determinan que tipo de efectos se debe utilizar en la regresión (fija o aleatoria).

Tabla 5. Determinar panel con efectos fijos o efectos aleatorios, prueba de Hausman

	— Coefficients —		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fijos	(B) aleatorios		
aia	.1880898	.1705186	.0175712	.0302549
invppea	-.2380922	.0079485	-.2460406	.0907447
efsda	-.0295565	-.111498	.0819415	.0392953
depa	-1.72094	-1.65563	-.0653099	.3112956
capexa	.8648547	.6663404	.1985143	.1537965
crecimientoa	-.0067836	.0019826	-.0087662	.0037881
id_v	.3728645	-.128986	.5018505	.1383134
gavv	.0242461	-.1872256	.2114717	.1676134
lnv	.0517271	.0076224	.0441047	.0155276
uaii	-.0000575	.0003199	-.0003774	.0001346
uaiia	-.7538154	-.6753266	-.0784888	.1012555
Uaiiv	.6116891	.4877023	.1239868	.1038464

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(12) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 48.15
 Prob>chi2 = 0.0000

H0: Determina efectos aleatorios

H1: Determina efectos fijos

Se rechaza la hipótesis nula porque el p-value es igual a cero (0), entonces se determina que la regresión se debe hacer con efectos fijos.

- Análisis de autocorrelación, prueba de Wooldridge:

Por medio de la prueba de Wooldridge, se sabe si la regresión presenta autocorrelación o no.

Tabla 6. Análisis de autocorrelación, prueba de Wooldridge

Linear regression		Number of obs	=	512		
		F(12, 85)	=	5.62		
		Prob > F	=	0.0000		
		R-squared	=	0.1602		
		Root MSE	=	.05646		
(Std. Err. adjusted for 86 clusters in iden_ticker)						
D.da	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aia D1.	.0970611	.0664414	1.46	0.148	-.0350421	.2291644
invppea D1.	-.5546453	.1459532	-3.80	0.000	-.8448395	-.2644511
efsda D1.	.051023	.0677573	0.75	0.454	-.0836967	.1857427
depa D1.	-1.055387	.5821754	-1.81	0.073	-2.212907	.102134
capexa D1.	.7613009	.4165796	1.83	0.071	-.066971	1.589573
crecimentoa D1.	.0058673	.0126622	0.46	0.644	-.0193085	.0310431
id_v D1.	.1655294	.0991339	1.67	0.099	-.0315753	.3626341
gavv D1.	.0527429	.1450775	0.36	0.717	-.2357101	.3411959
lnv D1.	.0186667	.030766	0.61	0.546	-.0425042	.0798377
uaii D1.	-.0001841	.0000971	-1.90	0.061	-.0003771	8.93e-06
uaiia D1.	-.3410421	.2210048	-1.54	0.127	-.7804588	.0983746
Uaiiv D1.	.1623159	.1741477	0.93	0.354	-.1839364	.5085682

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
F(1, 85) = 177.294
Prob > F = 0.0000

H0: No hay autocorrelación de primer orden

H1: Si hay autocorrelación de primer orden

Se rechaza la hipótesis nula porque el p-value es igual a cero (0), entonces si hay autocorrelación de primer orden.

- Análisis de Heteroscedasticidad, prueba de Wald

Por medio de la prueba de Wald, se sabe si la regresión presenta heteroscedasticidad o no.

Tabla 7. Análisis de Heteroscedasticidad, prueba de Wald

Fixed-effects (within) regression	Number of obs	=	598
Group variable: iden_ticker	Number of groups	=	86
R-sq:	Obs per group:		
within = 0.1798	min =		4
between = 0.0147	avg =		7.0
overall = 0.0019	max =		7
corr(u_i, Xb) = -0.6917	F(12,500)	=	9.14
	Prob > F	=	0.0000

da	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aia	.1880898	.0495536	3.80	0.000	.0907308	.2854488
invppea	-.2380922	.1321609	-1.80	0.072	-.4977513	.021567
efsda	-.0295565	.1218123	-0.24	0.808	-.2688836	.2097706
depa	-1.72094	.6184881	-2.78	0.006	-2.936096	-.5057844
capexa	.8648547	.3815223	2.27	0.024	.1152704	1.614439
crecimientoa	-.0067836	.0119908	-0.57	0.572	-.0303421	.0167749
id_v	.3728645	.1810108	2.06	0.040	.0172291	.7284999
gavv	.0242461	.1930296	0.13	0.900	-.3550031	.4034953
lnv	.0517271	.0174362	2.97	0.003	.0174699	.0859842
uiai	-.0000575	.0003686	-0.16	0.876	-.0007816	.0006666
uaiia	-.7538154	.205892	-3.66	0.000	-1.158335	-.3492954
Uaiiv	.6116891	.169632	3.61	0.000	.2784097	.9449685
_cons	-.9550937	.409384	-2.33	0.020	-1.759419	-.1507689
sigma_u	.15999821					
sigma_e	.06524246					
rho	.85742972	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0: F(85, 500) = 17.38
```

```
Prob > F = 0.0000
```

```
. xttest3
```

```
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model
```

```
H0:  $\sigma(i)^2 = \sigma^2$  for all i
```

```
chi2 (86) = 25298.41
```

```
Prob>chi2 = 0.0000
```

H0: No hay heteroscedasticidad

H1: Hay heteroscedasticidad

Se rechaza la hipótesis nula porque el p-value es igual (0), entonces hay heteroscedasticidad.

- Análisis de correlación contemporánea, prueba de Pesaran

Por medio de la prueba de Pesaran, se sabe si la regresión presenta correlación contemporánea o no.

Tabla 8. Análisis de correlación contemporánea, prueba de Pesaran

```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: iden_ticker

Number of obs   =   598
Number of groups =   86

R-sq:
  within = 0.1798
  between = 0.0147
  overall = 0.0019

Obs per group:
  min = 4
  avg = 7.0
  max = 7

corr(u_i, Xb) = -0.6917

F(12, 500) = 9.14
Prob > F = 0.0000
    
```

da	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aia	.1880898	.0495536	3.80	0.000	.0907308	.2854488
invppea	-.2380922	.1321609	-1.80	0.072	-.4977513	.021567
efsda	-.0295565	.1218123	-0.24	0.808	-.2688836	.2097706
depa	-1.72094	.6184881	-2.78	0.006	-2.936096	-.5057844
capexa	.8648547	.3815223	2.27	0.024	.1152704	1.614439
crecimientoa	-.0067836	.0119908	-0.57	0.572	-.0303421	.0167749
id_v	.3728645	.1810108	2.06	0.040	.0172291	.7284999
gavv	.0242461	.1930296	0.13	0.900	-.3550031	.4034953
lnv	.0517271	.0174362	2.97	0.003	.0174699	.0859842
uaii	-.0000575	.0003686	-0.16	0.876	-.0007816	.0006666
uaiia	-.7538154	.205892	-3.66	0.000	-1.158335	-.3492954
Uaiiv	.6116891	.169632	3.61	0.000	.2784097	.9449685
_cons	-.9550937	.409384	-2.33	0.020	-1.759419	-.1507689
sigma_u	.15999821					
sigma_e	.06524246					
rho	.85742972	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(85, 500) = 17.38 Prob > F = 0.0000

. xtcsd, pesaran abs

Pesaran's test of cross sectional independence = 23.073, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements = 0.469

H0: No hay correlación contemporánea

H1: Hay correlación contemporánea

Se rechaza la hipótesis nula porque el p-value es igual a cero (0), entonces hay correlación contemporánea.

- Análisis de efectos fijos del tiempo:

Para reducir el sesgo se introduce una variable dummy de tiempo

Tabla 9. Análisis de efectos fijos del tiempo

```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: iden_ticker

Number of obs   =   598
Number of groups =   86

R-sq:
  within = 0.3662
  between = 0.0128
  overall = 0.0133

Obs per group:
      min =    4
      avg =   7.0
      max =    7

F(18,494) = 15.86
Prob > F   = 0.0000

corr(u_i, Xb) = -0.3805
    
```

da	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
aia	.1016409	.0446442	2.28	0.023	.013925	.1893568
invppea	-.2574446	.1175773	-2.19	0.029	-.4884579	-.0264314
efsd	.0694114	.1096659	0.63	0.527	-.1460578	.2848806
depa	-1.029526	.5555473	-1.85	0.064	-2.121053	.0620009
capexa	.6776731	.3398017	1.99	0.047	.0100382	1.345308
crecimientoa	.0107074	.0108282	0.99	0.323	-.0105677	.0319824
id_v	.1455324	.1617491	0.90	0.369	-.1722686	.4633333
gavv	-.0956146	.1721415	-0.56	0.579	-.4338343	.2426051
lnv	-.0158428	.0167878	-0.94	0.346	-.0488271	.0171416
uaii	-.0005029	.0003298	-1.52	0.128	-.0011509	.0001451
uaiia	-.2324798	.191797	-1.21	0.226	-.6093182	.1443587
Uaiiv	.1190988	.1584909	0.75	0.453	-.1923005	.4304981
year						
2012	-.0014645	.0090489	-0.16	0.871	-.0192434	.0163145
2013	.0054351	.0092103	0.59	0.555	-.0126611	.0235313
2014	.0331666	.0095241	3.48	0.001	.014454	.0518793
2015	.0683724	.0096671	7.07	0.000	.0493787	.0873661
2016	.0756138	.0100042	7.56	0.000	.0559578	.0952699
2017	.077417	.0105485	7.34	0.000	.0566915	.0981425
_cons	.6504232	.3945517	1.65	0.100	-.1247831	1.42563

year						
2012	-.0014645	.0090489	-0.16	0.871	-.0192434	.0163145
2013	.0054351	.0092103	0.59	0.555	-.0126611	.0235313
2014	.0331666	.0095241	3.48	0.001	.014454	.0518793
2015	.0683724	.0096671	7.07	0.000	.0493787	.0873661
2016	.0756138	.0100042	7.56	0.000	.0559578	.0952699
2017	.077417	.0105485	7.34	0.000	.0566915	.0981425
_cons	.6504232	.3945517	1.65	0.100	-.1247831	1.42563
sigma_u	.12790028					
sigma_e	.05770008					
rho	.83089514	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all $u_i=0$: $F(85, 494) = 21.52$ Prob > F = **0.0000**

. *Prueba para ver si son necesarios los efectos temporales

. testparm i.year

(1) 2012.year = 0

(2) 2013.year = 0

(3) 2014.year = 0

(4) 2015.year = 0

(5) 2016.year = 0

(6) 2017.year = 0

F(6, 494) = 24.21
Prob > F = 0.0000

- Solución de errores y regresión final

Hay dos formas de solucionar los errores presentados en esta regresión, uno con mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS) o, dos, por errores estándar corregidos para panel (PCSE, por sus siglas en inglés). Para este caso se utilizó PCSE, pues los errores estándar por este medio son más precisos (Beck & Katz, 1995)

Tabla 10. Solución de errores

Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)			
Group variable:	iden_ticker	Number of obs	= 598
Time variable:	year	Number of groups	= 86
Panels:	correlated (unbalanced)	Obs per group:	
Autocorrelation:	common AR(1)	min =	4
Sigma computed by	casewise selection	avg =	6.9534884
		max =	7
Estimated covariances	= 3741	R-squared	= 0.2357
Estimated autocorrelations	= 1	Wald chi2(18)	= 413899.96
Estimated coefficients	= 19	Prob > chi2	= 0.0000

da	Panel-corrected					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
aia	.0346648	.0234671	1.48	0.140	-.0113299	.0806595	
invppea	-.0360855	.1009211	-0.36	0.721	-.2338872	.1617162	
efsd	-.0921596	.0745746	-1.24	0.217	-.238323	.0540039	
depa	-.6433675	.3396009	-1.89	0.058	-1.308973	.0222381	
capexa	.4153675	.3273047	1.27	0.204	-.2261379	1.056873	
crecimientoa	.0211947	.0054714	3.87	0.000	.010471	.0319185	
id_v	-.3307717	.0819425	-4.04	0.000	-.4913761	-.1701672	
gavv	-.1242138	.0519359	-2.39	0.017	-.2260063	-.0224212	
lnv	-.0072684	.0056133	-1.29	0.195	-.0182703	.0037336	
uaii	.0005501	.0002632	2.09	0.037	.0000341	.001066	
uaiia	-.4014733	.1508606	-2.66	0.008	-.6971546	-.105792	
Uaiiv	.2270338	.1273479	1.78	0.075	-.0225635	.4766311	
year							
2012	-.0005468	.0010425	-0.52	0.600	-.0025901	.0014965	
2013	.0049325	.0015498	3.18	0.001	.001895	.0079701	
2014	.0334179	.0017531	19.06	0.000	.0299819	.0368538	
2015	.0684414	.0018748	36.51	0.000	.0647667	.072116	
2016	.0767969	.0023627	32.50	0.000	.0721661	.0814277	
2017	.0786523	.0023863	32.96	0.000	.0739752	.0833294	
_cons	.4650659	.1199101	3.88	0.000	.2300464	.7000853	
rho	.7293733						

7. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

7.1. Ajuste del Modelo

Como primer paso se aplica el modelo econométrico de datos panel con efectos fijos sobre todas las variables independientes que se mencionaron en el apartado anterior. Lo que se busca, es identificar las variables significativas (al 5% y 10%). A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la estimación.

Tabla 11. Regresión

```

Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:  iden_ticker          Number of obs   =    598
Time variable:  year                  Number of groups =    86
Panels:         correlated (unbalanced)  Obs per group:
Autocorrelation: common AR(1)          min =          4
Sigma computed by casewise selection    avg =  6.9534884
                                           max =          7

Estimated covariances =    3741        R-squared       =    0.2357
Estimated autocorrelations =    1        Wald chi2(18)  =  413899.96
Estimated coefficients =    19          Prob > chi2    =    0.0000
    
```

da	Panel-corrected					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
aia	.0346648	.0234671	1.48	0.140	-.0113299	.0806595	
invppea	-.0360855	.1009211	-0.36	0.721	-.2338872	.1617162	
efsd	-.0921596	.0745746	-1.24	0.217	-.238323	.0540039	
depa	-.6433675	.3396009	-1.89	0.058	-1.308973	.0222381	
capexa	.4153675	.3273047	1.27	0.204	-.2261379	1.056873	
crecimentoa	.0211947	.0054714	3.87	0.000	.010471	.0319185	
id_v	-.3307717	.0819425	-4.04	0.000	-.4913761	-.1701672	
gavv	-.1242138	.0519359	-2.39	0.017	-.2260063	-.0224212	
lnv	-.0072684	.0056133	-1.29	0.195	-.0182703	.0037336	
uaii	.0005501	.0002632	2.09	0.037	.0000341	.001066	
uaiia	-.4014733	.1508606	-2.66	0.008	-.6971546	-.105792	
Uaiiv	.2270338	.1273479	1.78	0.075	-.0225635	.4766311	
year							
2012	-.0005468	.0010425	-0.52	0.600	-.0025901	.0014965	
2013	.0049325	.0015498	3.18	0.001	.001895	.0079701	
2014	.0334179	.0017531	19.06	0.000	.0299819	.0368538	
2015	.0684414	.0018748	36.51	0.000	.0647667	.072116	
2016	.0767969	.0023627	32.50	0.000	.0721661	.0814277	
2017	.0786523	.0023863	32.96	0.000	.0739752	.0833294	
_cons	.4650659	.1199101	3.88	0.000	.2300464	.7000853	
rho	.7293733						

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la regresión indican que las variables significativas del modelo son crecimiento de los activos, unicidad (I&D/V y GA&V/V), volatilidad y rentabilidad (UAI/A). El valor del

R^2 es de 0.2357, es decir, el 23.57% de las variaciones en la estructura de capital de las empresas esta explicado por las variables del modelo.

En el siguiente apartado se analizan los resultados del modelo en cuanto a las variables independientes y como las teorías estudiadas de estructura de capital soportan o no, los resultados obtenidos.

7.2. Análisis de los Resultados

Con base en el modelo de (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988), se realizó un análisis de los resultados obtenidos para cada uno de los parámetros, en los cuales se compara la relación de los coeficientes esperados respecto a los obtenidos durante el estudio. Además, como los resultados obtenidos se relacionan con las diferentes teorías de estructura de capital.

- Escudo Fiscal No Financiero

Según la teoría, la relación del escudo fiscal no financiero sobre el nivel de apalancamiento es negativa. Como lo explican (DeAngelo & Mauts, 1980), una empresa con un alto nivel de escudo fiscal no financiero sobre su esperado flujo de efectivo tiene menos deuda en su estructura de capital. La anterior afirmación establece que el escudo fiscal es un factor que eleva el valor de la firma. Es decir, como la firma puede obtener un escudo fiscal sin deuda, no es necesario que se endeude para aumentar su valor, debido a que el escudo fiscal lo está obteniendo por otras fuentes, como la depreciación y otros beneficios tributarios.

Los resultados obtenidos son acordes a los esperados, la depreciación presentó una relación negativa (-0.06434) respecto al nivel de apalancamiento. Lo cual implica, que las empresas tuvieron en cuenta el escudo fiscal proveniente de la depreciación en sus decisiones de

apalancamiento. De igual forma, el escudo fiscal proveniente de otros beneficios tributarios presentó una relación negativa (-0.0922), sin embargo, es una variable no significativa dentro del modelo. Por lo tanto, se puede decir que, durante el periodo de estudio, para las empresas fue más importante el escudo fiscal proveniente de la depreciación en sus decisiones de apalancamiento, que el obtenido por medio de otros beneficios tributarios de los activos.

- Crecimiento

Según la teoría, la relación del crecimiento esperado de una empresa sobre el nivel de apalancamiento puede ser negativa o positiva, dependiendo del plazo de la deuda.

El crecimiento futuro esperado debería tener una relación negativa respecto a la deuda de largo plazo (Titman & Wessels, 1988). Esto se explica con base en el supuesto de costos de agencia, en los que según cita Titman y Wessels en su estudio sobre los determinantes de la estructura de capital, Galai y Masulis, Jensen y Meckling, y Myers sugieren que los accionistas de empresas apalancadas tienen incentivos para invertir de manera subóptima para expropiar riqueza de los tenedores de bonos de la empresa (Titman & Wessels, 1988). Es probable que el costo asociado con esta relación de agencia sea mayor para las empresas en industrias en crecimiento, que tienen más flexibilidad en su elección de inversiones futuras (Titman & Wessels, 1988).

Sin embargo, Myers establece que estos problemas de agencia se pueden mitigar si la empresa emite deuda de corto plazo (Myers S. , 1976). Lo cual implica que los ratios de deuda de corto plazo puede presentar una relación positiva respecto a las tasas de crecimiento si las empresas reemplazan su deuda de corto plazo con deuda de largo plazo (Titman & Wessels, 1988).

De acuerdo con los resultados obtenidos, el crecimiento medido por la variación de los activos es una variable significativa dentro del modelo, la cual presenta una relación positiva (0.0212)

respecto al apalancamiento. Lo cual podría indicar que las empresas de la muestra durante el tiempo estudiado recurrieron inicialmente a la deuda de corto plazo y más adelante la convirtieron a largo plazo. Sin embargo, lo anterior se da como un supuesto relacionado con la teoría, pero dentro del alcance de este estudio no se diferencié entre deuda de corto y largo plazo.

Al igual que el ratio de crecimiento de los activos, el ratio de investigación y desarrollo presentó una relación positiva (0.3308) respecto al nivel de apalancamiento, y es significativo dentro de la ecuación del modelo.

- Unicidad

Antes de analizar los resultados de este indicador, es importante aclarar la relación que la unicidad tiene con el nivel de apalancamiento y por qué los indicadores de investigación y desarrollo, y gastos de administración y ventas representan unicidad.

De acuerdo con Titman (1984), la unicidad presenta una relación negativa con el nivel de apalancamiento de las empresas debido a que los clientes, trabajadores y proveedores cuentan con costos más altos en el evento de que la empresa sea liquidada. Esto se traduce en mayor poder de negociación, que mejora el capital de trabajo, y evita tener que recurrir al endeudamiento financiero.

Por otro lado, los gastos de investigación y desarrollo se relacionan con unicidad, y presentan una relación positiva respecto a esta, debido a que las empresas que venden productos diferenciados tienden a invertir más en investigación y desarrollo (Titman & Wessels, 1988). De igual forma, las empresas con productos únicos tienden a invertir más en el mercadeo de sus productos, por lo que su relación con unicidad es positiva (Titman & Wessels, The Determinants of Capital Structure Choice, 1988). Es importante aclarar que la mayoría de las empresas no

reportan el gasto en mercadeo por aparte en sus estados financieros, por lo cual, el rubro que mejor se aproxima es el de gasto de administración y ventas.

Los resultados obtenidos en este estudio no muestran una relación clara de la unicidad respecto al nivel de apalancamiento. Debido a que el indicador de gasto de administración y ventas (-0.1242) presenta una relación negativa con el endeudamiento, lo cual está acorde con la teoría. Sin embargo, el indicador de investigación y desarrollo presenta una relación positiva (0.3308) respecto al nivel de apalancamiento, que va en contra de los resultados obtenidos en previos estudios.

- Volatilidad

La volatilidad fue otro de los indicadores que presentó un resultado diferente al esperado, debido a que tanto la teoría como la práctica indica que este indicador debería presentar una relación inversa respecto al nivel de apalancamiento. Lo anterior se puede evidenciar en el sector inmobiliario, el cual se caracteriza por presentar flujos estables y un alto nivel de apalancamiento en el desarrollo de sus proyectos.

Por tanto, los resultados obtenidos por el indicador de volatilidad (0.0055) no son consecuentes con la teoría y podría ser señal de que el modelo no está bien especificado.

Se puede concluir que a pesar de que el resultado es contrario al esperado, este indicador sí es importante dentro de la ecuación matemática, pero su coeficiente de 0.0055 indica que su relación es casi nula respecto al nivel de endeudamiento de las empresas estudiadas.

- Rentabilidad

La teoría del *Peking Order* establece que una empresa debería preferir primero financiarse a través de ganancias retenidas. Si esta fuente de financiación no está disponible, su segunda opción de financiamiento debería ser por medio de deuda. Y por última instancia recurrir a la emisión de acciones como fuente de financiamiento.

Por tanto, según la teoría del *Peking Order*, la rentabilidad debería presentar una relación inversa respecto a la estructura de capital.

Sin embargo, la rentabilidad puede arrojar dos resultados diferentes dependiendo del indicador que se utilice. La rentabilidad medida por medio del ROA presenta una relación negativa respecto al nivel de endeudamiento, mientras que la rentabilidad medida a través del margen operativo presenta una relación positiva respecto a la estructura de capital.

Lo anterior se ha evidenciado en estudios previos. Booth (2001) soporta la relación negativa del ROA respecto a la estructura de capital y el estudio de Chang, Lee y Lee (2009) sobre la estructura de capital de las empresas en países desarrollados presenta una relación positiva en el margen operativo y una relación negativa en el ROA.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en los indicadores de ROA (-0.4015) y margen operativo (0.2270) son consistentes con las estimaciones de estudios previos.

8. CONCLUSIONES

El objetivo general de este estudio es establecer los determinantes de la estructura de capital de las empresas no financieras del S&P500, en un horizonte de tiempo de 7 años (desde el 2011 hasta el 2017).

Se establecieron las variables que podrían determinar la estructura de capital de las empresas no financieras del S&P 500 con base en el análisis de teorías de deuda y estructura de capital planteadas por distintos autores.

Se especificó un modelo matemático que relaciona un índice de deuda con las variables que explicarían la estructura de capital:

$$\begin{aligned} \frac{D}{A} = & \beta_0 + \beta_1 \frac{AI}{A} + \beta_2 \frac{Inv + PP\&E}{A} + \beta_3 \frac{EFSD}{A} + \beta_4 \frac{Dep}{A} + \beta_5 \frac{CapEx}{A} + \beta_6 \Delta A + \beta_7 \frac{I\&D}{V} \\ & + \beta_8 \frac{GA\&V}{V} + \beta_9 \ln(V) + \beta_{10} \sigma UAI + \beta_{11} \frac{UAI}{A} + \beta_{12} \frac{UAI}{V} + \varepsilon \end{aligned}$$

Se evaluó el impacto de cada atributo sobre la estructura de capital de las empresas no financieras del S&P500, estableciendo si cada variable es o no determinante de la estructura de capital de la firma.

De acuerdo con los resultados de esta investigación, se identificó que el apalancamiento de las empresas disminuye a medida que aumenta el beneficio fiscal proveniente de la depreciación (DEP/A), el crecimiento futuro esperado y la rentabilidad (ROA). Mientras que, las empresas estudiadas no tuvieron en cuenta el escudo fiscal proveniente de otros beneficios fiscales en sus decisiones de estructura de capital, y que la volatilidad a pesar de presentar resultados diferentes a los esperados cuenta con una correlación cercana a cero, lo cual indica que, a pesar de ser una variable significativa dentro del modelo, no presenta relación con el nivel de apalancamiento.

En cuanto al impacto relativo en la estructura de capital, el escudo fiscal es el determinante que más influye en la estructura de capital cuando es medido de la depreciación. El segundo determinante más influyente en la estructura de capital es la rentabilidad, ya sea medido por el ROA o por el margen operativo. Sin embargo, al igual que el estudio de Chang, Lee y Lee (2009), la rentabilidad presenta resultados diferentes dependiendo del indicador que se use para medirla. Por último, el determinante de crecimiento medido por otros beneficios tributarios es el tercer atributo que más impacta la estructura de capital.

Sin embargo, a pesar de que los parámetros del modelo son significativos dentro de la ecuación, la regresión cuenta con un R^2 de 0.2357, el cual se considera bajo e indica que los determinantes utilizados dentro de la ecuación sólo logran explicar en un 23.57% los movimientos en la estructura de capital. Por lo tanto, se considera que son necesarios más estudios en la materia que amplíen el foco de análisis para incluir factores macroeconómicos que podrían ser determinantes con mayor peso dentro de la estructura de capital de las empresas.

Además, al igual que en el estudio de Titman y Wessels (1998), en esta investigación queda la duda si las variables seleccionadas explican en su totalidad los atributos determinantes de la estructura de capital.

Por último, las conclusiones de esta investigación invitan a hacer futuros estudios sobre los determinantes de la estructura de capital ampliando los parámetros establecidos en ésta y así, generar un mayor valor a la investigación. Por ejemplo, sería interesante que futuros estudios: uno, incluyeran variables macroeconómicas (como inflación, crecimiento del producto interno bruto o tasa impositiva entre otras); dos, ampliaran la base de empresas, para contemplar firmas listadas en otras partes de mundo como Asia, África, Europa y América Latina; y tres, extendieran el horizonte de tiempo a más de 7 años.

9. BIBLIOGRAFIA

- ANG, J., CHUA, J., & MCCONNELL, J. (1982). The Administrative Costs of Corporate Bankruptcy: A Note. *The Journal of Finance*, 219-226.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2002). Market Timing and Capital Structure. *The Journal of Finance*, 57(1), 1-32.
- Baronio, A., & Vianco, A. (2014). *Datos de Panel*.
- Beck, N., & Katz, J. (1995). what to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American Political Science Review* , 634-647.
- Booth, L., Aivazian, V., Demirguc-Kunt, A., & Maksimovic, V. (2001). Capital Structures in Developing Countries. *The Journal of Finance*, 87-130.
- Bowen, R., Daley, L., & Huber, C. (1982). Evidence on the Existence and Determinants of Inter-Industry Differences in Leverage. *Financial Management*, 10-20.
- Chang, C., Lee, A., & Lee, C. (2009). Determinants of Capital Structure Choice: A Structural Equation Modeling Approach. *The Quarterly Review Of Economics And Finance*, 197-213.
- DeAngelo, H., & Masulis, R. W. (1980). Optimal Capital Structure Under Corporate And Personal Taxation. *Journal of Financial Economics*.
- Garvey, G., & Hanka, G. (1999). Capital Structure and Corporate Control: The Effect of Antitakeover Statutes on Firm Leverage. *Journal of Finance*, 519-546.
- Green, R. (1984). Investment incentives, debt, and warrants. *Journal of Financial Economics*, 115-136.

- Gruber, M., & Warner, J. (1977). BANKRUPTCY COSTS: SOME EVIDENCE. *The Journal of finance*, 337-347.
- Huang, G., & Song, F. (2006). The Determinants of the Capital Structure: Evidence From China. *China Economic Review*, 14-36.
- Jalilvand, A., & Harris, R. S. (Mrazo de 1984). Corporate Behavior in Adjusting to Capital Structure and Dividend Targets: An Econometric Study. *The Journal of Finance*, 39(1), 127-145.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (Octubre de 1976). Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Capital Structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Jensen, M. C., & Smith, C. (1984). *The Theory of Corporate Finance: A historical Overview*. New York: McGraw-Hill.
- Kraus, A., & Litzenberger, R. H. (Septiembre de 1973). A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage. *The Journal of Finance*, 28(4), 911-922.
- Modigliani, F., & Miller, M. (1958). The Costo of Capital, Corporation Finance and the Theory of the Invesment. *The American Economic Review*, 261 - 297.
- Modigliani, F., & Miller, M. (1963). Corporate Income taxes and the Cost of Capital: a Correction. *American Economic Review*, 433-443.
- Myers, S. (1976). Determinants of Corporate Borrowings.
- Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). Corporate Financing and Invesment Decisions When Firms Has Information that Invertors Do Not Have. *Journal of Financial Economics*, 187-221.

Rosales Álvarez, R. A., & Bonilla Londoño, J. A. (2006). Introducción a la Econometría. En *Introducción a la Econometría* (pág. 59). CEDE.

Schwartz, E. (1959). Theory of the Capital Structure of the Firm. *The Journal of Finance*, 18-39.

Smith, C. (1977). Alternative Methods for Raising Capital: Rights versus Underwritten Offerings. *Journal of Financial Economics*.

Smith, C., & Warner, J. (1979). On financial contracting: An analysis of bond covenants. *Journal of Financial Economics*, 117-161.

Titman, S. (1984). The Effect of Capital Structure on a Firm's Liquidation Decision. *Journal of Financial Economics*.

Titman, S., & Wessels, R. (Marzo de 1988). The Determinants of Capital Structure Choice. *The Journal of Finance*, 43(1), 1-19.