



**DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS EMPRESAS
EN COLOMBIA**

Liliana Zuluaga Gómez

Maestría en Finanzas Corporativas

Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA

Bogotá

2020

**DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS EMPRESAS
EN COLOMBIA**

Liliana Zuluaga Gómez

Tutor

Edgardo Cayón Fallón

Maestría en Finanzas Corporativas

Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA

Bogotá

2020

Tabla de contenido

1	Introducción.....	5
2	Marco Teórico.....	12
3	Metodología.....	23
3.1	Panel de Datos.....	23
3.1.1	Modelo de Efectos Fijos y Aleatorios	25
3.1.1.1	Efectos Fijos	25
3.1.1.2	Efectos Aleatorios.....	26
3.2	Datos	28
3.3	Modelo	28
3.3.1	Primera estimación para las empresas listadas en bolsa.....	29
3.3.1.1	Estadísticas Descriptivas	29
3.3.2	Estimación para las empresas listadas en bolsa y Caracterización del Modelo	31
3.3.2.1	Regresión con MCO agrupados.....	31
3.3.2.2	Estimación con Datos Panel	34
3.3.2.3	Conclusiones Primer Modelo para las empresas listadas en Bolsa	41
3.3.3	Estimación Final para todas las empresas de la base de datos	41
3.3.3.1	Estadísticas de los sectores económicos para las empresas que no se encuentran listadas en bolsa	42
3.3.3.2	Estimación Datos Panel y datos agrupados	43
4	CONCLUSIONES	47
5	BIBLIOGRAFIA	50

Tablas y Gráficos

Tabla 1: Estadísticas descriptivas modelo depurado	30
Tabla 2: Estimación con Endeudamiento Financiero	32
Tabla 3: Estimación con Endeudamiento	34
Tabla 4: Modelos de Endeudamiento	38
Tabla 5: Estimación	39
Tabla 6: Tabla de contraste de hipótesis de acuerdo a variables seleccionadas	42
Tabla 7: Estadísticas de las variables	43
Tabla 8: Estimación Panel de Datos Efectos Fijos y Aleatorios	46
Grafico 1: (Economist). S&P 500 crashes, cumulative % decline relative to peak.	9
Grafico 2: Variables Macroeconómicas	30
Grafico 3: Endeudamiento por empresa	35
Grafico 4: Endeudamiento promedio	36
Grafico 5: Endeudamiento promedio por empresa.....	44
Grafico 6: Endeudamiento promedio por año	45

1 Introducción

Son abundantes los escritos académicos que elaboran una temática alrededor de la estructura de capital de las empresas y las determinantes que han influenciado la toma de decisiones de financiamiento de las grandes corporaciones en el mundo. La mayor parte de estas investigaciones se ha realizado en mercados desarrollados y se ha podido realizar un mayor número de investigaciones y aportes académicos, que han permitido un desarrollo financiero más acelerado y profundo, generando un impacto positivo en su economía y crecimiento. En Colombia, la falta de información sobre la salud financiera de las compañías y la falta de un mercado de capitales es posiblemente la causa de no poder entender las necesidades de financiamiento de las empresas y las preferencias de inversión en el mercado, frenando el impulso que hay que darle a la productividad de este país; un país tiene mas de 50 millones de habitantes y 2'070.408 km² de extensión continental y marítima¹, recursos con los cuales, usándolos responsablemente, podrían llevarnos a ser un mercado desarrollado y brindar mejor calidad de vida a quienes lo habitamos.

Esta carencia de literatura e información nos abre la puerta para enfrentar el desafío de investigar cuáles han sido hasta ahora las determinantes de estructura de capital de las empresas más exitosas de Colombia, y qué aportes se puede dejar después de este análisis para la economía colombiana. Si bien hay estudios realizados por el Banco de la República, y otros estudios de proyectos de grado universitarios no publicados en revistas indexadas, y sobre los cuales haremos referencia en este documento, todavía hay mucho por analizar más

¹ Instituto de Geografía Agustin Codazzi de Colombia - IGAC, Notas Geográficas, rescatado de http://www2.igac.gov.co/ninos/faqs_user/faqs.jsp?id_categoria=2

que todo en cuanto a las variables exógenas (o de mercado) como determinantes de la estructura de capital de las empresas en Colombia. En este documento se pretende entender los conceptos de estructura de capital rescatadas de las diferentes fuentes investigadas, con el objeto de realizar un análisis comparativo de variables encontradas en otros países y poder así concluir cuáles son las mejores prácticas aplicables a nuestro mercado, logrando un uso mas eficiente de los recursos económicos contribuyendo positivamente nuestro PIB y otros indicadores de crecimiento económico.

El desarrollo de un país se puede medir desde diferentes perspectivas, pero en este contexto buscamos definir el concepto desarrollado y en vía de desarrollo desde el punto de vista económico. La OCED (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)² mide el desarrollo de acuerdo con el indicador HDI Human Development Index referente a la calidad de vida, que se calcula de acuerdo a los ingresos per cápita, niveles de educación e indicadores de sanidad. El valor va de 0 a 1, siendo los cercanos a 1 los mas desarrollados (en cuanto a este indicador) y los mas cercanos a 0, los menos desarrollados. A 2017, Noruega encabezaba el listado publicado por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas con un altísimo índice de desarrollo humano valorado en 0,953, y Colombia quedó en la posición 90 valorado en 0,747³. El Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas no está de acuerdo

² La OCED tiene 37 países miembros y esta constituida hace mas de 50 años como un foro para entender los desafíos económicos, sociales y gubernamentales de los países y determinar como se pueden manejar de manera responsable y eficiente. Información obtenida de <http://www.exteriores.gob.es/RepresentacionesPermanentes/OCDE/es/quees2/Paginas/Pa%C3%ADses-Miembros.aspx>

³ Cifras tomadas de la pagina web del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas. <http://hdr.undp.org/en/composite/HDI>

con el uso del HDI como indicador de desarrollo⁴, sin embargo, sigue siendo utilizado en análisis económicos.

Otro factor que resulta determinante para categorizar si un mercado esta en desarrollo es su crecimiento económico medido en función de la variación porcentual del PIB de un año a otro. Según el último informe de actualidad macroeconómica publicado en la página de la ANIF, “la excesiva dependencia de Colombia en las exportaciones de commodities (representando cerca del 70% de su canasta), ha generado una desaceleración económica donde nuestro crecimiento anual ha sido en promedio cercano al 2%, calculado desde el primer trimestre de 2015 hasta los dos últimos trimestres de 2019 con datos preliminares publicados por el DANE⁵, cuando se esperaría que fuera de por lo menos 3,6% de acuerdo a las proyecciones del Banco Mundial. Por otro lado, la tasa de desempleo, que podría ser otro indicador del desarrollo de un país, para Colombia en enero de 2020 la cifra ascendió a 13%⁶ de la población, mientras que en 2018 fue aproximadamente de 10% para todo el año⁷. En informe de la ANIF, hacen referencia a un periodo donde el PIB alcanzó un crecimiento del 5%, derivado principalmente del *momentum* de los commodities durante el 2011 y 2014; y esto se evidencia en la importante participación del sector de hidrocarburos y minería con un 7% y un 5.9% de participación sobre el total del PIB respectivamente.

⁴ Traducción del ingles: “El Índice de Desarrollo Humano (IDH) se creó para enfatizar que expandir las elecciones humanas debería ser el criterio final para evaluar los resultados del desarrollo. El crecimiento económico es un medio para ese proceso, pero no es un fin en sí mismo. El IDH también se puede utilizar para cuestionar las opciones de política nacional, preguntando cómo dos países con el mismo nivel de Ingreso per cápita pueden terminar con diferentes resultados de desarrollo humano.
<http://hdr.undp.org/en/faq-page/human-development-index-hdi#t292n2867>

⁵ DANE, anexos producción a precios constantes II 2019. Últimos datos disponibles.

⁶ DANE, Mercado Laboral, Información Enero 2020. <https://www.dane.gov.co>

⁷ ANIF, Informe de Actualidad Macroeconómica 2018, Julio 2018. Rescatado de anif.co/sites/default/files/publicaciones/anif-colpatria_07-18.pdf

Según cifras del DANE y obteniendo un promedio trimestral desde el 2017 hasta el segundo trimestre de 2019⁸, el PIB de Colombia esta liderado bajo el mismo grupo de las secciones CIIU, con un 17% de participación en “el comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas, transporte y almacenamiento, alojamiento y servicios de comida. El sector de las industrias manufactureras representa un 12%, las actividades inmobiliarias 9% y las actividades profesionales, científicas y técnicas y otras actividades el 7%.

La muestra elegida para esta investigación son las empresas mas grandes que tienen presencia en Colombia, y estas representan el mas importante motor de generación de productividad de nuestra economía, y es importante entender que determina la estructura de capital de dichas compañías, y comparar los resultados de esa investigación contra los que, identificados en otras investigaciones de otros mercados, tanto desarrollados como en desarrollo.

En términos generales, el crecimiento de los países depende en gran medida del progreso de esas grandes compañías y la generación continua de rentabilidad para que se mantengan presentes en el país. Para que esto suceda se debe tener un mercado con unas buenas condiciones de consumo, políticas monetarias y fiscales adecuadas, reglamentaciones comerciales favorables, entre otras. No obstante, en pleno 2020 nos encontramos viviendo una crisis sanitaria por una pandemia que tiene a toda la economía lastimada y a las grandes corporaciones en muy cercano estrés financiero, con poca visibilidad del futuro y con una

⁸ Ver anexo que contiene los datos originales de PIB por secciones de CIIU de 12 grupos publicados en la página del DANE. El calculo tanto del promedio como del porcentaje de participación fue de elaboración propia.

necesidad incesante de caja por un golpe directamente en sus ventas y por ende en su rentabilidad.

Según las cifras reportadas en los siguientes gráficos extraídos del diario “The Economist” en marzo de 2020, vemos en cuantos días el índice S&P500 logró desplomarse en los años que se han vivido crisis.



The Economist

Grafico 1: (Economist). S&P 500 crashes, cumulative % decline relative to peak.

Se podría decir que nunca habíamos vivido una caída de los mercados tan acelerada, acentuada y con tanta profundidad como la que estamos viviendo ahora producto del ataque del coronavirus. En 1987 sucedió el “Black Monday” financiero, trayendo como consecuencia caídas de los principales índices hasta del 40%. El premio nobel en Economía Robert Shiller, argumenta en una investigación que esta crisis se dió por demasiado endeudamiento de las compañías en su momento. Otros dicen que la crisis fue ocasionada por nuevas regulaciones donde se reducían los beneficios fiscales relacionados a fusiones y adquisiciones, sumado a un prologando déficit comercial que vive EEUU hace muchos años.

En Colombia, este 2020 el índice Colcap cayó aproximadamente 37% de acuerdo a cifras de Bloomberg⁹, y recientemente S&P500 Global Ratings le bajó de estable a negativo el pronóstico de crecimiento para 2020, especialmente por la fuerte caída del precio del petróleo y el enorme daño económico que puede dejar una crisis como la que se esta viviendo.

De acuerdo con una publicación de la revista semana en una edición especial de las 1000 empresas mas grandes de Colombia en el 2017, aproximaron las ventas de estas compañías para un total de \$693 billones para el año 2016, lo que para ese entonces equivaldría al 80% del PIB del país¹⁰. Para el 2018, las 5000 empresas mas grandes de Colombia lograron ventas por el valor de todo el producto interno bruto. Este crecimiento vendría acompañado de la recuperación de la industria de los hidrocarburos y servicios petroleros, pero con las condiciones actuales con un precio del barril rondando los 25 dólares, las expectativas de crecimiento definitivamente no son muy alentadoras, al menos para este resto de año. A pesar de esto, los esfuerzos por mantener el bienestar de la sociedad deben prevalecer y el mercado ha ido tomando las decisiones adecuadas para enfrentar la situación.

Estamos claros que hay que tomar las decisiones correctas de aquí en adelante, ya que como dijo el escritor e historiador israelí Yuval Harari en su escrito para el Financial Times “El Mundo después del Coronavirus”: “Las decisiones que tomen los gobiernos y pueblos en las próximas semanas probablemente darán forma al mundo que tendremos en los próximos años”.

⁹ Bloomberg (2020), “It took a pandemic for Colombia to finally cut interest rate”, Bloomberg news, March 2020. <https://finance.yahoo.com/news/took-pandemic-colombia-finally-cut-182935268.html?.tsrc=fin-srch>

¹⁰ Revista Semana, <https://www.semana.com/economia/articulo/las-1000-empresas-mas-grandes-de-colombia/529684>

Unos meses atrás, los medios de comunicación en Colombia transmitían que las directrices para nuestro desarrollo económico están claras; lo que se traduciría en mejores oportunidades de empleo y calidad de vida para los colombianos, por lo tanto, es muy importante continuar estos esfuerzos pensando en las distintas posibilidades que el mercado nos ofrece y que tenemos tomar buenas decisiones que nos ayuden en un futuro.

Es válido entonces preguntarse e investigar cuáles son esas determinantes de la estructura de capital de las empresas en Colombia, como un aporte académico al país que queremos que evolucione, ya que el desarrollo económico de las naciones depende de quienes se benefician de ello. Es así como se desea estudiar las clásicas determinantes de estructura de capital como lo son rentabilidad, activos como colateral, tamaño medido en ventas, industria, desarrollo y liquidez de los mercados financieros; y las “no tan clásicas” determinantes como lo son los tiempos de crisis y las políticas monetarias de auxilio. El objetivo es realizar un análisis empírico de las determinantes de capital de las empresas mas grandes con presencia en Colombia a través de un modelo de regresión econométrico, estimando el coeficiente de correlación de cada variable identificada y determinar la significancia de cada variable independiente entendida como la determinante del endeudamiento. Adicionalmente se desea contrastar los resultados obtenidos con las teorías, estudios anteriores y hallazgos de las distintas investigaciones citadas a lo largo de este documento. Inicialmente se brindan los principios teóricos de la estructura de capital y las determinantes seleccionadas de las diferentes investigaciones. Posteriormente se detalla la metodología implementada para la consecución de los datos y su análisis, las características de la población seleccionada y las limitantes encontradas. Luego se analizan y se contrastan los resultados obtenidos en el modelo de regresión con las teorías encontradas, para finalmente dar lugar a las conclusiones

del trabajo de investigación. Por último, encontrará todo el recurso bibliográfico utilizado para la construcción de este trabajo.

2 Marco Teórico

Myers (2002) define el financiamiento corporativo y la estructura de capital como “la combinación entre títulos valores (*securities*) y fuentes de financiamiento utilizados para financiar las inversiones reales de las corporaciones¹¹”.

Las primeras teorías de estructura de capital fueron conocidas alrededor de 1958 con las proposiciones creadas por Franco Modigliani y Merton Miller. Se puede decir que esto sucedió tan solo pocos años después que se conocieran las primeras literaturas acerca de finanzas, las cuales, según Jensen, datan de 1950, ya que anterior a este periodo se puede considerar que las teorías no tenían lógica y eran inconsistentes pareciendo mas como una serie de normas y prescripciones¹². La primera proposición de Modigliani-Miller establecía que independientemente de la proporción en las fuentes de financiación (deuda y equity), el valor de la compañía sería exactamente el mismo, en un mundo sin impuestos ni costos transaccionales.

Posteriormente, en el año 1963, MM formularon su proposición II que concluyó que una compañía apalancada valdría mas que una compañía sin apalancamiento básicamente por los ahorros en impuestos como una ventaja fiscal. Este hallazgo le abre campo a la Teoría del Equilibrio de la Estructura de Capital o “*Static TradeOff Theory*”. Myers concluye que se puede alcanzar un punto óptimo de estructura de capital cuando “los beneficios de la emisión

¹¹ Myers, SC (2002), “Financing of Corporations”, Handbook of the Economics of Finance, pp 1-41.

¹² Jensen, MC y Smith, CW (1984), “The Theory of Corporate Finance: A historical Overview”, pp 1-29.

de deuda compensen el valor presente creciente de los costos relacionados con una mayor emisión de deuda¹³”. No obstante, regresando al esquema tradicional de la irrelevancia, Miller (1977) argumentó que “la desventaja marginal del impuesto personal combinada con los ajustes del lado de la oferta por parte de las empresas eliminaría la ventaja del impuesto corporativo, llevando los valores de mercado de las firmas a un equilibrio y a una irrelevancia en la determinación de sus fuentes de financiación”¹⁴. Jensen y Meckling (1976) argumentan que se puede tener una estructura óptima de capital al hacer un “TradeOff” entre los costos de agencia contra los beneficios de la deuda.

Para el año 1976, Jensen y Meckling desarrollan una investigación alrededor de los costos de agencia como un determinante en la estructura de capital de las empresas, quienes encuentran que, por el conflicto de interés entre los accionistas y los gerentes, es bueno tener deuda y hacer a los gerentes accionistas. De manera que, al mantener la inversión del gerente constante, y al incrementar la fracción de deuda, incrementa la participación del gerente sobre el patrimonio y mitiga las posibles pérdidas por este conflicto de interés¹⁵. Harris y Raviv también comparten que Jensen en 1986 sugirió que la deuda compromete a la compañía pagar efectivo, lo cual le reduce a los gerentes la caja libre disponible para gastos innecesarios.

Después de los años 80, surge la teoría de la jerarquía financiera o POT (“Pecking Order Theory”) de Myers y Majluf en 1984¹⁶, en la cual se sostiene que las empresas siguen un orden de preferencia a la hora de decidir que fuentes de financiación escoger. El primer lugar,

¹³ Myers, SC (2002), “Financing of Corporations”, Handbook of the Economics of Finance, pp 1-41.

¹⁴ DeAngelo, H y Masulis, R (1980), “Optimal Capital Structure Under Corporate and Personal Taxation”, pp 3-29.

¹⁵ Harris, M y Raviv, A (1990), “Capital Structure and the informational role of debt”, Journal of Finance. Vol. 28, No.4, pp 911-922.

¹⁶ Myers, SC (1984), “The capital structure puzzle”, Journal of Financial Economics 39, pp 575-592

buscan a nivel interno a través de las ganancias retenidas, en segundo lugar, una deuda de bajo riesgo, y por último ampliaciones de capital a través de emisión de acciones. Por su parte, Harris & Raviv (1990) mencionan que en contravía a la teoría POT, los autores Brennan y Kraus (1987) argumentan como distintos tipos de firmas fondean un proyecto de inversión, y básicamente concluyen que ambas terminan emitiendo capital y aceptando un proyecto con VPN positivo. Sustentan que el costo por un sobrepago de deuda excedería los posibles beneficios por la venta sobrestimada de equity¹⁷; lo que pondría a la emisión de capital como antecesora de la deuda en un escenario de decisión.

Por consiguiente, y como lo veremos a continuación, uno de los temas más estudiados en el campo de las Finanzas Corporativas ha sido la estructura de capital y sus determinantes. Con mas de 70 años de investigación alrededor de este tema, aun es posible decir que no existe una proporción aceptada como perfecta.

Al plantearse todas estas teorías de posibles estructuras óptimas de capital, se abrió la puerta a múltiples investigaciones que han buscado encontrar los determinantes que expliquen la razón de endeudamiento de las compañías, entendida como deuda total/activo total. Unos de estudios mas robustos en esta materia fue el realizado por Sheridan Titman y Roberto Wessels, ambos profesores de la Universidad de California, quienes en el año 1988 recopilaron las diferentes teorías financieras resumiendo que las compañías seleccionaban sus estructuras de capital dependiendo de los costos y beneficios asociados al financiamiento de la deuda y del equity, muy seguramente buscando una optimización del promedio

¹⁷ Harris, M y Raviv, A (1990), "Capital Structure and the informational role of debt", Journal of Finance. Vol. 28, No.4, pp 911-922.

ponderado del costo de capital que ayudaría a no castigar tanto el valor de los flujos futuros de la compañía.

A continuación, se realiza un contraste de las distintas corrientes sobre teorías de estructura de capital para cada una de las determinantes comúnmente analizadas en las investigaciones.

Rentabilidad

Myers en su investigación “Determinants of Corporate Borrowing¹⁸” encontró que la rentabilidad es un determinante del endeudamiento. Entendemos la rentabilidad como los ingresos operacionales sobre el total de los activos. Titman y Wessels (1988), al igual que Myers encuentran que las firmas mas rentables tienen menor endeudamiento relativo a su valor de mercado del patrimonio¹⁹. Por su parte, Rajan y Zingales (1995) concluyen que existe una correlación negativa entre la rentabilidad y la deuda, específicamente para Estados Unidos, Canadá y Japón, pero no encontraron significancia en países de Europa²⁰.

Por su parte, Köksal y Orman (2015) contrastan que bajo la teoría TradeOff, la rentabilidad se correlaciona positivamente con el endeudamiento porque el riesgo de insolvencia es menor y los escudos fiscales para las empresas mas rentables es mas valioso. Por otro lado, afirman que bajo la teoría de jerarquía POT, la correlación entre el apalancamiento financiero y la rentabilidad es negativa dado que las compañías prefieren utilizar las utilidades retenidas para fondear proyectos de inversión²¹.

¹⁸ Myers, SC (1977), “Determinants of corporate borrowing”, Journal of Financial Economics 5, pp 147-175.

¹⁹ Titman, S y Wessels, R (1988), “The determinants of Capital Structure Choice”, Journal of Finance, Vol 43, No. 1, March, 1988, pp 1 – 19.

²⁰ Rajan, RG y Zingales, L (1995), “What do we know about capital structure? Some evidence from international data”, The Journal of Finance, Vol. L, No. 5, pp 1421 – 1458.

²¹ Köksal, B y Orman, C (2015), “Small Business Economics”, Vol. 44, No. 2 (February 2015), pp. 255-282.

Activos

Para el análisis de los activos como determinante de endeudamiento, Titman y Wessels (1988) concluyen que entre más sea el valor de los activos tangibles de la compañía, menor será la razón de deuda. Por el contrario, evidenciado por Harris y Raviv, su modelo predice que compañías con mayor valor de liquidación (por el valor de sus activos) y menores costos de investigación, tendrán mayores niveles de deuda por el riesgo a una insolvencia, y a su vez tendrán mayor valor de mercado²².

En una investigación realizada por el Banco de la República los autores Tenjo, Lopez y Zamudio (2002) se centraron en profundizar en las determinantes de capital bajo un escenario de crisis económica con el fin de identificar como las empresas se adaptaron a esos cambios en el mercado visto desde el punto de vista de endeudamiento²³. Tenjo, et al. esperaban que, a mayor valor de activos tangibles, mayor fuera el endeudamiento, usándolos como colateral²⁴. No obstante, encontraron evidencia que, a mayor valor en los activos tangibles, menor el endeudamiento; diferente a lo concluido por Harris y Raviv (1991).

Maquieira, Olavarrieta y Zutta (2007) hacen referencia a un estudio realizado en Chile por Hernandez y Walker en 1993, en el cual se incluyen variables exógenas, en este caso tiempos de pre crisis donde hay bastante volatilidad; y concluyen que no hay una relación comparable con la teoría relacionada con el valor de los activos y la volatilidad de los resultados

²² Harris, M y Raviv, A (1990), "Capital Structure and the informational role of debt", Journal of Finance. Vol. 28, No.4, pp 911-922.

²³ Tenjo, F, López, E y Zamudio, N (2002), "Determinantes de la Estructura de Capital de las empresas colombianas (1996-2002)", Investigaciones Banco de la República.

²⁴ Tenjo, F, López, E y Zamudio, N (2002), "Determinantes de la Estructura de Capital de las empresas colombianas (1996-2002)", Investigaciones Banco de la República.
<http://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/5398>

operacionales. Hernández y Walker (1993) observaron en este estudio que durante la pre crisis el sector mas volátil y con menor cantidad de activos comerciables presentaban mayor endeudamiento; y por su parte Maqueira, et al., 2007, logran concluir en su investigación que las empresas tienden a incrementar su endeudamiento al poseer activos colaterales que la respalden²⁵. Rajan y Zingales (1995) concluyen que el uso de activos como colateral es menos importante en los países donde la oferta de crédito bancario es mayor.

Franco, López y Muñoz (2010) hacen referencia a un estudio realizado por Bevan y Danbolt (2002), en el cual se concluyo que las empresas británicas tienen una relación positiva entre la tangibilidad de los activos y el endeudamiento; mientras que en un estudio realizado por Bravo y Valenzuela (2006) en 5 países de Latinoamérica, se encontró que hay una relación negativa entre los activos fijos y la deuda total²⁶. En la investigación de Franco, et al. encontraron una relación negativa entre la tangibilidad y el endeudamiento.

Unos años antes, Demirgüç-Kunt y Maksimovic (1996) afirmaron que las compañías con mas altos niveles de activos fijos sobre activos totales pueden tener deuda grande a largo plazo, y las compañías con ratios muy bajos en indicador de ventas sobre activos fijos, tienden a tener mas deuda de corto plazo²⁷.

Harris y Raviv dicen que, a mayor concentración de activos intangibles en la empresa, mayor será su nivel de endeudamiento. Esto lo explica Hall (2002) sustentando que este

²⁵ Maqueira, C, Olavarrieta, S y Zutta, P (2007), “Determinantes de la Estructura de Financiación: Evidencia Empírica para Chile”, El Trimestre Económico, Vol. 74, No. 293(1) (Enero – marzo 2007), pp.161-193.

²⁶ Franco, G, Martínez, L y Muñoz, G (2010), “Determinantes de la Estructura de capital de las grandes empresas manufactureras en Uruguay”, Quantum Vol. V. No. 1, pp. 1-25.

²⁷ Demirgük-Kunt, A y Maksimovic, V (1996), “Stock Market Development and Financing Choices of Firms”, The World Bank Economic Review, Vol. 10, No. 2, A Symposium Issue on Stock Markets and Economic Development (May, 1996), pp. 341-369

comportamiento sería propio de las compañías nuevas, donde su inversión en investigación y desarrollo es muy alta, y claramente no se ven en un panorama cercano los retornos de dicha inversión, por lo cual recurren a la deuda²⁸.

Titman y Wessels analizan que las opciones de crecimiento están cuando se busca adquirir activos no colateralizables (y que a su vez no generen beneficios impositivos) que generen valor a la compañía, en cuyo caso se esperaría una relación negativa entre la deuda y el crecimiento.

Tamaño

Rajan y Zingales (1995) encontraron una relación positiva entre la deuda y el tamaño medido por las ventas. Bhaird y Lucey (2010) plantean que existe una relación negativa entre el tamaño de la compañía y el uso de los ahorros personales de los dueños de pequeñas y medianas empresas en Irlanda. Y por otro lado encuentran significativo y con una relación positiva, el uso de la deuda al largo plazo con el tamaño de las compañías. Entre mas grande la compañía, mayor su nivel de endeudamiento, buscando seguramente un beneficio mayor de la deuda producto de los escudos tributarios comparándolo con una inyección de capital.

Köksal y Orman (2015) no encuentran significancia entre el endeudamiento y el tamaño, analizado particularmente para el grupo de empresas pequeñas. Por su parte, Maquieira, Olavarrieta y Zutta (2007), para el caso de Chile, tampoco encuentran relación entre el tamaño de las empresas pequeñas y el endeudamiento. No obstante, si encuentran una

²⁸ Bhaird, C y Lucey, B (2010), "Determinants of Capital Structure in Irish SMEs", Small Business Economics, Vol. 35, No. 3, pp. 357-375.

relación de significancia media para las empresas grandes, con correlación positiva valorada a valor de mercado²⁹.

De acuerdo con la teoría Trade-Off, las firmas grandes tienen menos riesgos porque están más diversificadas y tienen flujos de caja más estables, por ende, tendrían menores costos por estrés financiero y una menor probabilidad de tener costos de bancarota. En este sentido, el tamaño se relacionaría positivamente con el endeudamiento, sacando provecho de esa posición de generación de flujos futuros estables.

Industria

Como es sabido, las razones de deuda varían mucho dependiendo de la industria a la cual pertenezcan. Myers (2001) afirma que por ejemplo grandes compañías petroleras, empresas de servicios públicos, transporte, industrias químicas, telecomunicaciones, entre otras, tienden a tener mayores proporciones de deuda. Mientras que por ejemplo las farmacéuticas y las automotoras tienen razones negativas de endeudamiento, básicamente por que la cantidad de caja y los títulos valores exceden su deuda total, entonces básicamente son prestamistas³⁰. Črnigoj y Mramor (2007) en su estudio de las determinantes en Eslovenia, encuentran que las compañías pertenecientes a la industria de la construcción, comerciantes, transporte y comunicaciones están más apalancadas que las manufactureras, especialmente las exportadoras e importadoras³¹.

²⁹ Maqueira, C, Olavarrieta, S y Zutta, P (2007), “Determinantes de la Estructura de Financiación: Evidencia Empírica para Chile”, El Trimestre Económico, Vol. 74, No. 293(1) (Enero – marzo 2007), pp.161-193.

³⁰ Myers, SC (2001), “Capital Structure”, Journal of Economic Perspectives. Vol 15, No. 2, pp. 81-102

³¹ Črnigoj, M y Mramor, D (2009), “Determinants of Capital Structure in Emerging Economies: Evidence from Slovenian Firms”, Emerging Markets Finance & Trade, Vol. 45, No. 1 (Jan. - Feb., 2009), pp. 72-89.

Para efectos de esta investigación se realizó la pregunta principal de este trabajo a un grupo de analistas de riesgo de crédito corporativo de un banco con presencia en Colombia. La pregunta realizada fue: ¿Cuáles creen ustedes que son los determinantes de la estructura de capital de las empresas en Colombia? A continuación, se incluyen aquellas que se consideran las determinantes no clásicas pero que son relevantes en el mercado colombiano.

Desarrollo de los mercados financieros y liquidez

El desarrollo económico de los países depende en gran medida del mercado de capitales que tienen como eje central las bolsas de valores³². En Colombia si bien tenemos la Bolsa de Valores de Colombia, su profundidad no es muy alta, y como lo menciona José Humberto López Mesa, presidente de la Asociación de Comisionistas de Bolsa de Colombia – Asobolsa (2019) en una entrevista para la revista *Semana*³³, “actualmente hay una indiferencia por parte de las empresas que no están listadas y que podrían estarlo en la Bolsa de Valores de Colombia”; lo que nos lleva a plantearnos bajo este escenario que aun hay una brecha grande para lograr una dinámica de mercado acelerada que fomente el ingreso de capitales e inversiones extranjeras y promover el endeudamiento a través del mercado de capitales.

Köksal y Orman (2015) en su estudio para las determinantes de capital en Turquía, plantearon que la aplicabilidad de la mayoría de las teorías de estructura de capital en mercados subdesarrollados resulta incoherente debido a que los estudios que amparan estos conceptos

³²BVC Bolsa de Valores de Colombia (Sin fecha), “Ochenta años mercado de valores”. Rescatado el 10 de Noviembre de

https://www.bvc.com.co/recursos/Files/Acerca_de_la_BVC/Ochenta_Anos_Mercado_de_Valores.pdf.

³³ Revista semana <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/mercado-de-capitales-claves-para-el-pais/articulo/panorama-del-mercado-de-capitales-en-colombia-en-2019/628204>

financieros han sido concluidos bajo un entorno donde las corporaciones cuentan con información pública en el mercado de capitales³⁴. Ellos mismos concluyen que las grandes empresas se asemejarían más a adoptar el modelo de TradeOff, mientras que las pequeñas empresas en mercados volátiles tienden más a seleccionar su estructura de capital siguiendo el Pecking Order. Si esta teoría resultara cierta, nos llevaría a plantearnos que las pequeñas empresas en Colombia podrían seguir un orden jerárquico o POT en la elección de sus fuentes de recursos para financiar sus proyectos futuros precisamente por la volatilidad del mercado.

Fernandes (2011) desarrolló la investigación de los determinantes de capital para empresas en mercados emergentes, con una muestra total de 10,000 compañías de 30 países diferentes. Él encuentra que existe una interacción significativa entre la tangibilidad de los activos y la profundidad del mercado de capitales de cada país y sugiere entonces que entre más desarrollado este el mercado, a las compañías les resulta menos importante el valor colateralizable de sus activos para adquirir deuda³⁵.

Schmuckler y Vesperoni (2001), analizan el efecto de la liberalización financiera sobre las empresas en Latinoamérica y Asia y concluyen que el acceso a los mercados de capitales aumenta las posibilidades para conseguir financiamiento, lo cual también se vería representado en un mayor endeudamiento.

Respecto a la falta de liquidez del mercado colombiano, este afecta directamente la deuda privada ya que, según afirmó el presidente de la alianza de valores en el año 2015, a pesar que hay “apetito cuando las compañías emiten bonos, los títulos no se logran negociar

³⁴ Köksal, B y Orman, C (2015), “Small Business Economics”, Vol. 44, No. 2 (February 2015), pp. 255-282.

³⁵ Fernandes, N (2011), “Global convergence of financial policies: Evidence from emerging-market firms”, Journal of International Business Studies, Vol. 42, No. 8 (October/November 2011), pp. 1043-1059.

fácilmente en el mercado secundario³⁶”, lo cual nos lleva a pensar que la falta de liquidez en Colombia no permite desarrollar las intenciones de emitir bonos corporativos de renta fija como fuente de financiamiento para las compañías, por lo cual recurrirían a la deuda bancaria. En el año 1996, Demirgüç-Kunt y Maksimovic mencionan que en muchos países en desarrollo los bancos tienen miedo de un desarrollo del mercado de capitales porque podría ser potencialmente una amenaza a sus activos³⁷. En su investigación ellos encuentran que hay una relación positiva entre el desarrollo de los mercados de capitales y el apalancamiento. En los países de mercados desarrollados encontraron evidencia que es usual que se sustituya el patrimonio por financiamiento con deuda. Por el contrario, en mercados en desarrollo, las grandes firmas se apalancan más cuando el mercado de capitales se desarrolla; y las pequeñas firmas parecen no verse afectadas por ese crecimiento.

En el año 2014, los autores Harrison & Wisnu Widjaja, encontraron que durante el año de crisis 2008, los coeficientes de tangibilidad y el Market to Book ratio mostraron una mayor influencia en las decisiones de estructura de capital que antes de la crisis. También encontraron que la rentabilidad ejerció menos influencia que antes, y que el coeficiente de correlación respecto al tamaño de la compañía era ahora negativo. En general, se evidencia que, durante el tiempo de crisis, la teoría de pecking order es la que cobra relevancia por encima de la teoría TradeOff o “Market Timing”³⁸.

³⁶ Gomez, L (2015), “Colombia necesita un mercado de valores mucho más grande”. Rescatado el 10 de noviembre de 2019 de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/colombia-necesita-mercado-valores-grande-29118>

³⁷ Demirgüç-Kunt, A y Maksimovic, V (1996), “Stock Market Development and Financing Choices of Firms”, The World Bank Economic Review, Vol. 10, No. 2, A Symposium Issue on Stock Markets and Economic Development (May, 1996), pp. 341-369

³⁸ Harrison. B, Wisnu Widjaja T. (2014), “The Determinants of Capital Structure: Comparison between before and after financial crisis”, Economic Issues, Vol. 19, Part 2. Pp. 55.

Durante la entrevista realizada al grupo de analistas de riesgo de crédito se discutieron otras determinantes de la estructura de capital que valdrá la pena analizar como lo son tasas de interés, ciclo PIB, inflación, riesgo país, regulaciones tributarias y cambiarias, libertad de movilidad de los factores productivos por ejemplo en materias primas, capital y mano de obra, “Doing Business” entendido como la facilidad de hacer negocios entre las partes, niveles de burocratización en las entidades, concentración del mercado bancario y bancarización de la población. En esta investigación analizaremos los datos encontrados para estas variables también.

3 Metodología

Se pretende analizar los determinantes de la estructura de capital de las empresas con mayores niveles de activos en Colombia en un periodo de 8 años siguiendo la metodología de análisis econométrico con paneles de datos por regresiones múltiples.

3.1 Panel de Datos

La técnica de Datos Panel se utiliza cuando se tiene una combinación de datos temporales con datos de corte transversal, esta combinación de información también es conocida como datos longitudinales. En el presente trabajo los individuos que conforman el panel son las empresas y las unidades temporales vienen dada por el periodo de análisis, 2010 al 2018. Al respecto de esta metodología, cabe señalar algunas ventajas y desventajas en su utilización (Gujarati & Porter, Econometría, 2010).

Ventajas

- Tiene por objetivo el control de la heterogeneidad individual, problema común cuando se trabaja con información de empresas. El problema así tratado permite obtener estimadores insesgados.
- Existe una menor colinealidad entre las variables —resultado de la dimensión transversal de los datos—. Además, al contar con una base de datos con mayores observaciones, se obtienen mayores grados de libertad, lo que permite una mayor holgura en la estimación del modelo.
- La construcción de un panel de datos por parte de algunas instituciones (Banco Mundial, CEDE³⁹ Reserva Federal) es un ejercicio muy meticuloso, por lo que se espera que las estimaciones utilizando esta información sea bastante robusta.
- Permite descomponer las variaciones con respecto a los individuos dentro de la muestra y las variaciones al interior de los individuos en estudio. Esto permite investigar dinámicas de comportamiento en un marco de comparación entre los países en el caso de este trabajo.

Desventajas

³⁹ Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, Universidad de los Andes.

- La construcción de datos panel es costosa y requiere de un seguimiento cuidadoso de los individuos involucrados. Cuando los individuos son países, esta exigencia se reduce y la construcción de la base de datos se hace más sencilla.
- Aunque la cantidad de datos sea grande, si la dimensión temporal por individuo es corta, se tiene problemas de estimación. Se recomienda entonces ampliar la dimensión temporal la mayor cantidad de periodos posibles.

3.1.1 Modelo de Efectos Fijos y Aleatorios

En la metodología de datos panel se hace uso de varios modelos y uno de los mas utilizados en este tipo de datos es el modelo de efectos fijos y aleatorios.

3.1.1.1 Efectos Fijos

En la estructura de datos se parte del supuesto de efectos individuales (Álvarez, 2008). En este modelo, además del término independiente, la variación entre los individuos se puede recoger a través de una variable dummy y se supone que la pendiente permanece constante.

El modelo a estimar será el siguiente:

$$y_{it} = \alpha_1 + \sum_{j=2}^N \alpha_j d_j + x'_{it} \beta + u_{it}$$

Donde:

- α_1 es el efecto del primer individuo, el cual se utiliza como categoría de comparación.
- d_j son un grupo de variables dicotómicas que toman el valor de 1 si el dato corresponde al individuo j y 0 (cero) en caso contrario.
- α_j representan los coeficientes de las variables dicotómicas y cuantifican el grado en el que el valor de los intercepto del resto de individuo difieren con respecto del intercepto base α_1 .

3.1.1.2 Efectos Aleatorios

En el modelo de efectos aleatorios se considera que el corte en el origen (α_{it}) es una variable aleatoria. Como esta variable no puede estar correlacionada con la variable explicativa, se hace necesario una alternativa de estimación. Para no incumplir con este supuesto, se descompone el término α_{it} en una parte constante α y en una parte aleatoria ϵ_i , la cual se supone depende de un individuo i -ésimo pero que es constante en el tiempo:

$$\alpha_{it} = \alpha + \epsilon_i$$

Por consiguiente, el modelo de estimación sigue la siguiente forma:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \alpha_{it} + x'_{it}\beta + u_{it} = \alpha + \epsilon_i + x'_{it}\beta + u_{it} \\ &= \alpha + x'_{it}\beta + w_{it} \end{aligned}$$

Donde $w_{it} = \epsilon_i + u_{it}$. Las perturbaciones aleatorias de este modelo son:

$$\epsilon_i \sim N(0, \sigma_\epsilon^2), \quad u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2)$$

En este caso, las perturbaciones homoscedásticas vienen dada por $E(w_{it}^2) = \sigma_\epsilon^2 + \sigma_u^2$.

Se parte del supuesto donde las empresas de la muestra son heterogéneas y, por lo tanto, es óptimo utilizar la estimación de datos de panel, puesto que se manejan variables tanto de la serie de tiempo, como del estado de las observaciones de la muestra. Por consiguiente, la estimación de datos de panel proporciona mayor información, más variabilidad, menos colinealidad entre variables, más grados de libertad y más eficiencia. En general, los estudios de series temporales tienen muchas presencia de colinealidad, y esto se corrige en un panel aunque promedio de series de tiempo se podrían tomar los casos observados para cada periodo de tiempo realizando el análisis, no quedarían especificadas relaciones y parámetros que si se obtiene a partir de un panel (Gujarati & Porter, Modelos de regresión con datos de panel, 2009).

Colombia ya cuenta con un amplio registro de información financiera de múltiples empresas, lo que hace factible la obtención de datos. Esta relativa facilidad en la obtención de información permitirá ampliar la cantidad de grupos dentro del panel, permitiendo aprovechar las características de la técnica. En este trabajo se pretende realizar especificaciones en el modelo garantizando que, con los mismos datos, pero organizados de una manera lógica, se puedan obtener resultados concluyentes eliminando también posibles errores estadísticos. La idea es que se logren mejores poderes explicativos en cada modelo y para cada una de las variables. Buscamos bajo esta metodología R^2 grandes y que los estadísticos F sean significativos para rechazar las hipótesis nulas. La variable dependiente

(y) será la razón de deuda; y el vector de (x_i) las variables independientes que describiremos en el modelo más adelante.

3.2 Datos

Para la primera estimación se incluyeron 42 compañías que cotizan en la Bolsa de Valores de Colombia⁴⁰, y para el modelo final se obtuvo una muestra de las 250 compañías más grandes por su tamaño de activos con los principales indicadores financieros a analizar en este trabajo de investigación desde el año 2010 hasta el 2018. Gran parte de la información para las 42 compañías que cotizan en bolsa se obtienen de Bloomberg y la base de datos de las 250 empresas se obtienen del Gestor Comercial y de Crédito.

3.3 Modelo

En este modelo de regresión múltiple se quiere investigar cómo cambia el valor de la variable dependiente (Endeudamiento en nuestro caso) cuando cambia en una unidad el valor de una de las variables independientes (X_1, \dots, X_k) . En una primera estimación se escogieron las siguientes variables: ingresos, deuda/ebitda, tasas de interés, cuenta corriente, ciclo PIB, ROA, endeudamiento financiero, carga financiera. Para la segunda estimación se escogieron las siguientes variables: rentabilidad, crecimientos activos, tamaño, crecimiento de PIB y tasas de interés.

⁴⁰ Ver tabla 2 con listado de compañías incluidas en análisis con empresas listadas en bolsa.

Se pretende realizar varias especificaciones de los modelos, sin eliminar efectos transversales y longitudinales, luego eliminando efectos longitudinales, luego transversales, luego ambos. Al correr las estimaciones se podrán encontrar errores o se deberán aplicar pruebas para encontrar posibles errores que haya que corregir en la muestra.

3.3.1 Primera estimación para las empresas listadas en bolsa

3.3.1.1 Estadísticas Descriptivas

Después de realizar regresiones preliminares se depura el modelo dejando las siguientes variables: ciclo del pib, tasa de interés, cuenta corriente, ingresos, roa, deuda ebitda, carga financiera, endeudamiento financiero; el análisis de la primera estimación se hizo sobre 42 empresas que cotizan en la Bolsa de valores de Colombia y que pertenecen a diferentes sectores de la economía, pero que la estimación restringió a 34 empresas. Las estadísticas y gráficas a continuación se realizaron teniendo en cuenta el modelo depurado corrido en stata. Algunas estadísticas descriptivas son:

Variable	Obs	Mean	Std.Dev.	Min	Max
<i>Ciclo del PIB</i>	309	.238	.438	-.4	.967
<i>Tasa de Interés</i>	309	.048	.013	.03	.075
<i>Cuenta Corriente</i>	309	-.04	.012	-.064	-.029
<i>Ingresos</i>	309	3610000	1.05e+07	112.824	7.04e+07
<i>Roa</i>	309	.028	.054	-.272	.225
<i>Deuda EBITDA</i>	309	5.655	24.262	-270.957	198.856
<i>Carga Financiera</i>	309	.059	.088	0	.833
<i>Endeudamiento</i>	309	.635	.778	0	3.782

Tabla 1: Estadísticas descriptivas modelo depurado

De la Tabla 1 se observa que las desviaciones estándar son bajas para el primer grupo de variables, que se conocen como las variables económicas; mientras que hay mayor variación con respecto a la media para el grupo de variables de carácter financiero.

La gráfica para las variables macroeconómicas en el periodo analizado en ambos modelos (2010-2018) es:

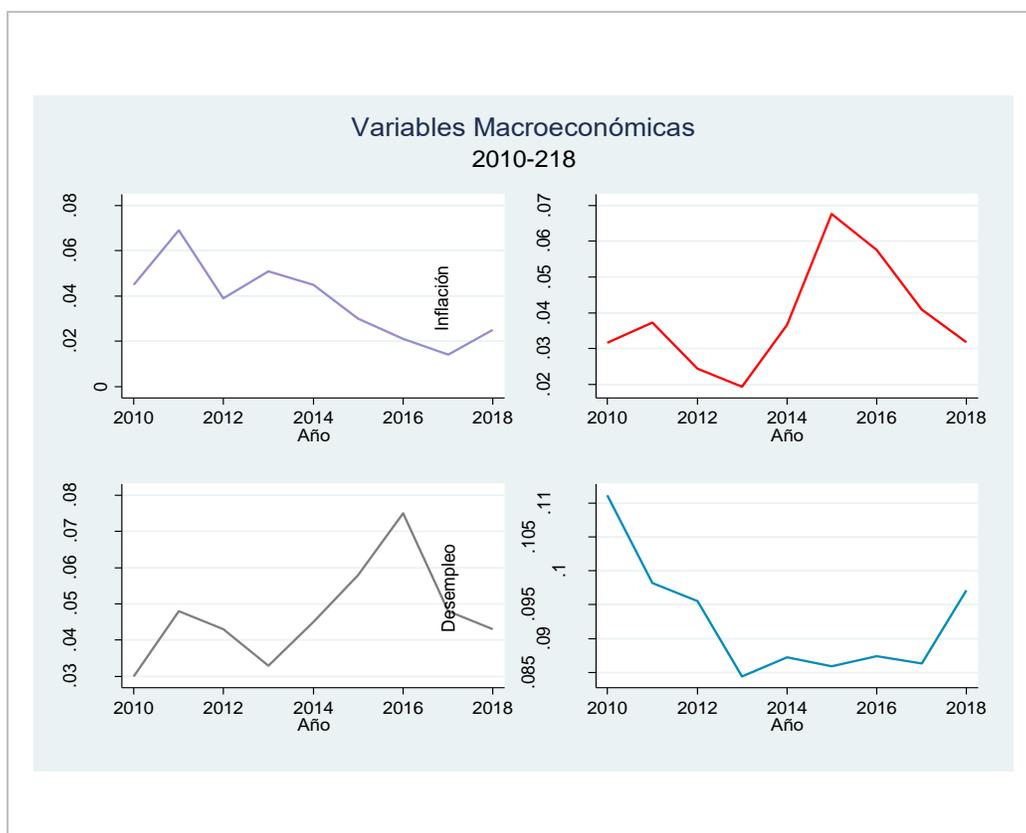


Gráfico 2: Variables Macroeconómicas

En el primer panel del gráfico anterior se observa el crecimiento del PIB, que evidencia una fuerte caída desde el año 2013, consecuencia de la disminución del precio internacional del petróleo y otras materias primas. En el segundo panel se muestra la inflación, variable que

tuvo un descenso desde el año 2011, subió exponencialmente hasta el 2015 y toma 2 años para regresar a los valores de 2010. Según analistas, el pico mas bajo en 2013 y su crecimiento exponencial responden a un aumento en el nivel de precios por el fenómeno del niño y los paros camioneros (Abril-Salcedo, Melo-Velandia, & Parra-Amado, 2016).

La tasa de interés por su parte tuvo un ascenso desde el desde el inicio del periodo analizado hasta el 2016, donde se ha visto una reducción por parte de la autoridad monetaria (Banco de la República). Estos aumentos de la tasa de interés antes del 2016 tenían por objetivo mitigar las presiones inflacionarias de este periodo.

3.3.2 Estimación para las empresas listadas en bolsa y Caracterización del Modelo

3.3.2.1 Regresión con MCO agrupados

En esta sección se realizaron dos estimaciones con los datos sin tener en cuenta la dimensión panel, esto es, una regresión con Mínimos Cuadrados Ordinario (MCO) agrupados. En este caso se supone entonces que los coeficientes de regresión son iguales para todas las empresas y (compartiendo por lo tanto el mismo intercepto), lo cual es un supuesto bastante difícil de sostener (Gujarati & Porter, Econometría, 2010). El objetivo particular de esta sección es observar cómo cambian la significancia estadística de las variables y la bondad de ajuste de los modelos cuando se regresan las exógenas sobre las endógenas individuales Endeudamiento y Endeudamiento Financiero.

Se establece la ecuación del modelo:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k + u$$

Donde Y es la variable dependiente (endeudamiento/endeudamiento financiero) explicada por una constante (α o intercepto) y una relación de peso β entre las variables independientes dentro de las que se encuentran la Carga Financiera, el Ciclo del PIB, el Escudo Fiscal, la Inflación, etc; más un error e que captura los factores constantes y residuales no observados en el tiempo. Al correr la primera estimación sin eliminar ninguno de los efectos se obtiene el siguiente resultado de stata:

Endeudamiento Financiero	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Carga Financiera	6.099	0.313	19.46	0.000	5.482	6.716	***
Ciclo PIB	-0.008	0.076	-0.10	0.919	-0.157	0.142	
Cuenta Corriente	-7.210	3.804	-1.90	0.059	-14.697	0.278	*
Desempleo	-0.154	3.730	-0.04	0.967	-7.495	7.188	
EBITDA	0.167	0.111	1.50	0.135	-0.052	0.385	
Inflación	-3.932	3.099	-1.27	0.206	-10.031	2.167	
Escudo Fiscal	0.000	0.000	2.52	0.012	0.000	0.000	**
Ingresos	0.000	0.000	0.64	0.526	0.000	0.000	
KD	-0.002	0.001	-2.81	0.005	-0.003	-0.001	***
Deuda EBITDA	0.002	0.001	2.17	0.031	0.000	0.004	**
Rotación Activo	-0.044	0.055	-0.80	0.424	-0.152	0.064	
Sectores							
<i>Construcción</i>	0.258	0.086	3.00	0.003	0.088	0.427	***
<i>Servicios</i>	0.182	0.116	1.57	0.118	-0.046	0.410	
<i>Industrial</i>	-0.034	0.090	-0.38	0.706	-0.211	0.143	
<i>Comercio</i>	-0.187	0.186	-1.01	0.315	-0.554	0.179	
<i>Gas, elect y agua</i>	0.490	0.089	5.52	0.000	0.316	0.665	***
<i>Mínero y Énerg</i>	-0.092	0.133	-0.69	0.491	-0.355	0.171	
<i>Comunicación</i>	0.084	0.111	0.76	0.450	-0.135	0.303	
<i>Constant</i>	-0.009	0.392	-0.02	0.981	-0.781	0.762	
Mean dependent var		0.635	SD dependent var			0.778	
R-squared		0.711	Number of obs			309.000	
F-test		39.711	Prob > F			0.000	
Akaike crit. (AIC)		375.150	Bayesian crit. (BIC)			446.084	
*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$							

Tabla 2: Estimación con Endeudamiento Financiero

En esta salida se obtiene una bondad de ajuste $R^2 = 0.711$, lo que es un buen indicador de la capacidad explicativa del modelo, esto permite sacar conclusiones respecto al endeudamiento y su explicación a través de cada indicador incluido en la base de datos completa con varios indicadores; sin embargo hay algunas variables que no son estadísticamente significativas, así hay que reconsiderar su presencia dentro del modelo para evitar problemas como inclusión de variables no relevantes, multicolinealidad, etc. Estimando un modelo más depurado con variable dependiente Endeudamiento⁴¹, se observan la siguiente regresión resulta ser estadísticamente significativa en la mayoría de variables:

Endeudamiento	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Ciclo PIB	-0.096	0.029	-3.31	0.001	-0.153	-0.039	***
Tasa de Interés	1.941	0.882	2.20	0.028	0.206	3.675	**
Crec. Cuenta Corr	0.075	0.039	1.92	0.056	-0.002	0.151	*
Ingresos	0.000	0.000	2.03	0.043	0.000	0.000	**
ROA	-0.606	0.184	-3.29	0.001	-0.969	-0.243	***
Deuda EBITDA	0.001	0.000	2.49	0.013	0.000	0.002	**
Carga Financiera	0.439	0.120	3.66	0.000	0.203	0.675	***
Sector							
<i>Construcción</i>	0.447	0.033	13.52	0.000	0.382	0.512	***
<i>Servicio</i>	0.223	0.044	5.02	0.000	0.136	0.311	***
<i>Industrial</i>	0.288	0.032	8.91	0.000	0.224	0.352	***
<i>Comercio</i>	0.284	0.069	4.12	0.000	0.148	0.419	***
<i>Gas, elect y agua</i>	0.332	0.033	9.90	0.000	0.266	0.398	***
<i>Minero y Energét</i>	0.346	0.042	8.26	0.000	0.264	0.429	***
<i>Comunicación</i>	0.418	0.042	9.84	0.000	0.334	0.501	***
<i>Constant</i>	0.036	0.053	0.67	0.502	-0.069	0.140	
Mean dependent var		0.416	SD dependent var			0.232	
R-squared		0.498	Number of obs			308.000	
F-test		20.797	Prob > F			0.000	
Akaike crit. (AIC)		-209.296	Bayesian crit. (BIC)			-153.345	
*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$							

⁴¹ Se hace la misma regresión con *Endeudamiento Financiero*, pero persiste el problema de no significancia en la mayoría de variables.

Tabla 3: Estimación con Endeudamiento

Se observa que al considerar la variable Endeudamiento en lugar de Endeudamiento Financiero, y considerar variables de interés financiero y macroeconómico, la significancia de las variables aumenta de forma importante, aunque la medida de bondad de ajuste cae a $R^2 = 0.498$; esto último era de esperarse pues se excluyó muchas variables exógenas poco relevantes que aumentaban la bondad de ajuste, pero hacía al modelo menos parsimonioso. Una variable de especial interés para el análisis es la variable de Sector, que en este caso tiene como categoría base al sector Agropecuario, así para esta estimación todos los sectores tienen niveles de endeudamiento por encima del sector agrícola.

3.3.2.2 Estimación con Datos Panel

A continuación, aplicaremos la metodología de datos Panel para conocer cual estructura — efectos fijos o aleatorios— explican mejor la variación de la variable de apalancamiento. Antes de eso realizaremos un análisis gráfico de la variable endógena del modelo. El nivel de apalancamiento para las empresas seleccionadas después de la depuración del modelo es:

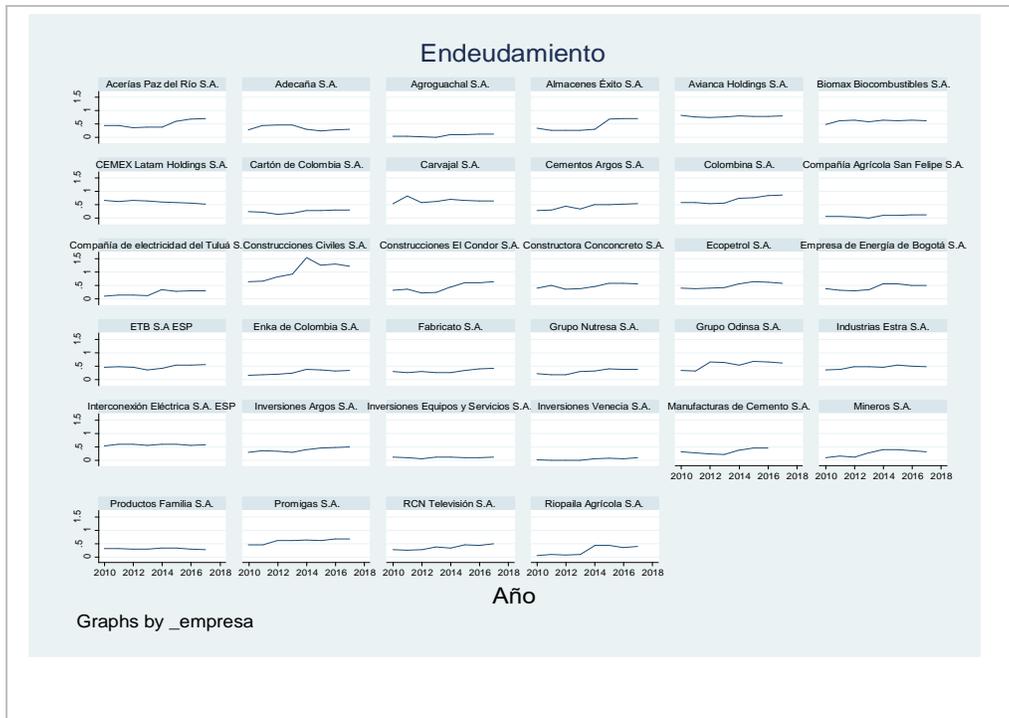


Gráfico 3: Endeudamiento por empresa empresas listadas en bolsa

Se observa que el porcentaje de apalancamiento por empresa no presenta una tendencia clara, ya que hay muchas empresas que aumentan su nivel de apalancamiento en el tiempo, otras lo mantienen constante. Sin embargo, una menor proporción de empresas reducen su nivel de endeudamiento, lo que es diciente de la forma como se financian las empresas que cotizan en bolsa. De la gráfica se puede inferir también que las empresas más grandes tienden a incurrir en mayores niveles de financiamiento por medio de deuda, es el caso por ejemplo de Ecopetrol, Almacenes Éxito, Ecopetrol, Inversiones Argos, ETB, entre otras. Esto estaría en línea con la teoría de una relación positiva entre el tamaño de la empresa y el endeudamiento. Para el periodo analizado, el nivel promedio de endeudamiento de cada empresa se muestra a continuación (gráfica endeudamiento promedio)

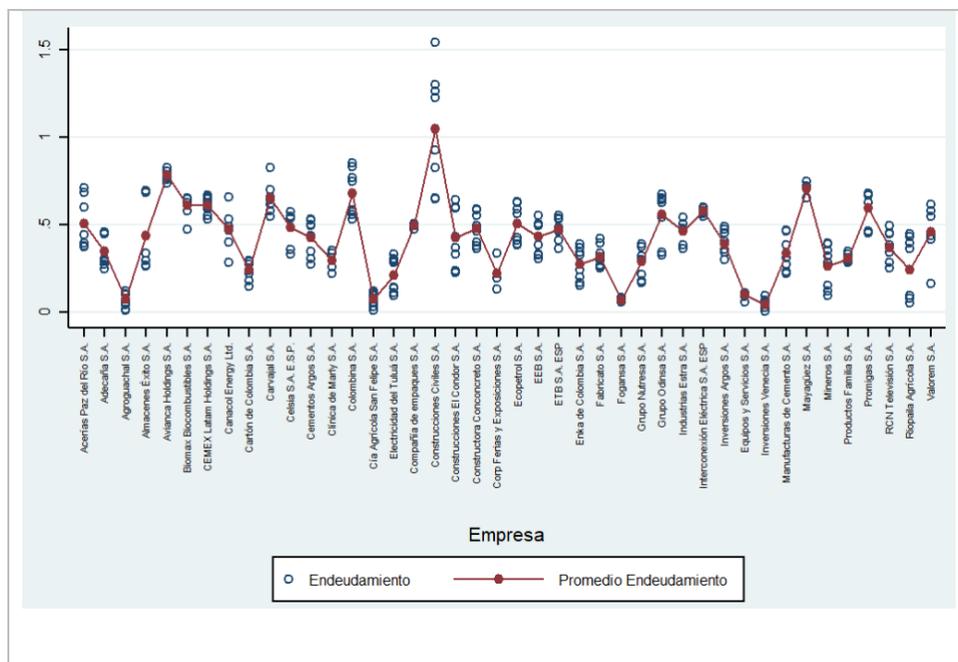


Gráfico 4: Endeudamiento promedio

De la gráfica de endeudamiento promedio se observa cuáles son las empresas que tienen una mayor proporción de apalancamiento y su evolución en el periodo analizado.

Se identifica que las empresas Agroguachal S.A, Compañía Agrícola San Felipe S.A, Fogansa S.A., Inversiones Venecia S.A., Electricidad de Tulua y Equipos y Servicios S.A, son las compañías que tuvieron un índice de endeudamiento histórico por debajo del promedio observado.

Así mismo, se evidencia que las empresas que mantuvieron un endeudamiento histórico cercano a la media total fueron: Acerías Paz del Río, Adecaña, Almacenes Éxito, Canacol Energy, Cartón de Colombia, Celcia ESP, Cementos Argos, Clínica de Marly, Compañía de Empaques, Construcciones el Condor, Constructora de Concreto, Corporación Ferias y Exposiciones, Ecopetrol, EEB, ETB, Enka de Colombia, Fabricato, Grupo Nutresa, Industria

Estra, Inversiones Argos, Manufacturas de Cemento, Mineros, Productos Familia, RCN televisión, Rio Paila Agrícola y Valorem.

En línea con lo anterior, se observa que las empresas que mantuvieron un índice de endeudamiento histórico por encima del promedio en el periodo observado fueron: Avianca Holdings, Biomax Biocombustibles, Cemex Latam Holdings, Carvajal, Colombina, Construcciones Civiles, Grupo Odinsa, Interconexión Eléctrica, Mayagüez y Promigas.

El porcentaje promedio de endeudamiento varía significativamente entre las empresas, y no se identifica un comportamiento específico en la forma como se financian dichas empresas con deuda, hasta aquí, una conclusión a previa de esta observación es la heterogeneidad que hay en los grupos de empresas respecto de su comportamiento histórico en el endeudamiento o apalancamiento.

En la siguiente tabla se estiman los modelos de efectos fijos y aleatorios, además del modelo agrupado, todos sin la variable sector. La estimación de los respectivos modelos se muestra en la tabla a continuación

VARIABLES	(1) OLS	(2) RE	(3) FE
Ciclo PIB	-0.0971** (0.0377)	-0.0937*** (0.0150)	-0.0937*** (0.0151)
Tasa de Interés	2.0626* (1.1508)	1.9154*** (0.4481)	1.9055*** (0.4517)
Crec. Cuenta corr	0.0726 (0.0508)	0.0721*** (0.0199)	0.0719*** (0.0201)
Ingresos	0.0000*** (0.0000)	0.0000*** (0.0000)	0.0000*** (0.0000)
roa	-0.4693** (0.2354)	-0.5456*** (0.1323)	-0.5492*** (0.1349)
Deuda EBITDA	0.0010* (0.0005)	0.0008*** (0.0002)	0.0008*** (0.0002)
Carga Financiera	0.2001 (0.1453)	-0.0250 (0.1170)	-0.0480 (0.1222)
Constant	0.3208*** (0.0628)	0.3357*** (0.0418)	0.3410*** (0.0262)
Observations	308	308	308
R-squared	0.1230		0.422
Number of empresa		42	42

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 4: Modelos de Endeudamiento

Se observa que los coeficientes son muy cercanos entre modelos, sin embargo, hay una gran diferencia entre el R^2 reportado en el modelo OLS y en el modelo de Efectos Fijos, pues pasa de 12.3% al 42.2%, señal de que la especificación panel es más adecuada que la del agrupamiento transversal. Para seguir en la interpretación es necesario identificar cuál de los modelos anteriores es el más apropiado.

Según el Test de Hausman (Anexo A1- Tabla A1.1), entre el modelo de efectos aleatorios y el de efectos fijos, es más apropiado estimar el modelo de efectos aleatorios; por otro lado, del Test para Efectos Aleatorios: Breusch-Pagan Multiplicadores de Lagrange (Anexo A1- Tabla A1.2) se concluye que el modelo de Efectos Aleatorios sigue siendo el más apropiado. Seleccionado el modelo de efectos aleatorios se incluyen las categorías del sector en la estimación para observar diferencias en los niveles de endeudamiento en cada uno de ellos. La razón fundamental detrás del modelo de efectos aleatorios es que, a diferencia del modelo

de efectos fijos, se supone que la variación entre entidades es aleatoria y no está correlacionada con el predictor o las variables independientes incluidas en el modelo (Reyna, 2020). La estimación es:

Endeudamiento	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf	Interval]	Sig
Ciclo PIB	-0.094	0.015	-6.19	0.000	-0.123	-0.064	***
Tasa de Interés	1.924	0.454	4.24	0.000	1.035	2.813	***
Crec. Cuenta corr	0.073	0.020	3.60	0.000	0.033	0.112	***
Ingresos	0.000	0.000	3.30	0.001	0.000	0.000	***
Roa	-0.553	0.133	-4.17	0.000	-0.813	-0.293	***
Deuda EBITDA	0.001	0.000	3.89	0.000	0.000	0.001	***
Carga Financiera	0.018	0.116	0.16	0.877	-0.210	0.246	
Sectores							
Construcción	0.422	0.085	4.96	0.000	0.255	0.589	***
Servicio	0.167	0.101	1.66	0.098	-0.031	0.364	*
Industrial	0.258	0.081	3.20	0.001	0.100	0.416	***
Comercio	0.206	0.172	1.20	0.231	-0.131	0.543	
Gas, elect y agua	0.343	0.085	4.03	0.000	0.176	0.510	***
Minero y Energét	0.289	0.102	2.84	0.004	0.090	0.488	***
Comunicación	0.386	0.110	3.52	0.000	0.171	0.602	***
Constant	0.075	0.066	1.14	0.254	-0.054	0.204	
Mean dependent var		0.416	SD dependent var			0.232	
Overall r-squared		0.466	Number of obs			308.000	
Chi-square		221.088	Prob > chi2			0.000	
R-squared within		0.421	R-squared between			0.489	
*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$							

Tabla 5: Estimación

Del anterior modelo se puede observar que tiene significancia global, puesto que el valor $Prob > Chi2 = 0.0000$. De la R^2 descompuesta tenemos que la variación within o variación dentro de cada unidad (empresa) es del 42.1%, mientras que la variación between o variación entre empresas, es del 48.92%. Esto sugiere que la variación de la variable de endeudamiento se explica en menor medida por las características internas de cada empresa, que por los efectos del sector en que se inscriben cada actividad; estas medidas sin embargo

son relativamente cercanas. De la salida detallada de stata (Anexo A.1) se observa que el valor $\rho = 0.7657$, lo que significa que el 76.57% de la varianza es debida a la diferencia a través de los paneles.

Interpretación coeficientes

Realizando un análisis ceteris paribus se obtiene que cuando el Ciclo del PIB aumenta en una unidad básica (1%), el nivel endeudamiento disminuye 0.09 % en promedio. Eso significa que cuando la economía muestra mejoras o alcanza niveles significativos de crecimiento, se reduce la fuente de financiación con deuda y se recurre a los recursos propios.

Por otro lado, cuando el nivel de interés aumenta en una unidad base (1%), el nivel de endeudamiento aumenta en un 1.92%, esto con respuesta a un aumento en la demanda de créditos y el ciclo económico. Con respecto al retorno de los activos (roa), se espera que cuando esta variable aumente en un 1%, el endeudamiento disminuye en un 0.55%, debido a que al aumentar la rentabilidad hay más disponible para financiamiento propio. Frente a la carga financiera se muestra que cuando esta incrementa en una unidad base, (1%) el apalancamiento con capital de deuda (endeudamiento) aumenta en un 0.018%, este aumento no es estadísticamente significativo. Por último, de la variable sector se concluye el sector agropecuario tiene un nivel de endeudamiento inferior a todos los demás sectores, o lo que es lo mismo, todos los sectores de la economía tienen niveles de endeudamiento por encima al agrícola.

3.3.2.3 Conclusiones Primer Modelo para las empresas listadas en Bolsa

- Existen valores inobservables que afectan a la hora de adquirir deuda, y que pueden tener mayor peso que los aspectos macroeconómicos.
- Las variables macroeconómicas impactan las decisiones de endeudamiento de las empresas a partir del comportamiento que estas tuvieron en los periodos anteriores.
- El EBITDA resulta ser una variable que determina en gran medida la decisión o no del endeudamiento total de las empresas.
- Se observa en la gráfica endeudamiento por sectores, que el menor nivel de endeudamiento se registró en las empresas del sector agropecuario y el mayor en el sector de la construcción, sin embargo, la tasa de endeudamiento en la mayoría de los sectores estuvo muy cercano a la media, con lo cual se refuerza la hipótesis planteada, respecto de que los sectores no influyen directamente la política de endeudamiento, sino que responde a una decisión de generación de valor determinado desde la búsqueda del óptimo de capital.

3.3.3 Estimación Final para todas las empresas de la base de datos

Para el establecimiento de las hipótesis tomaremos como modelo el esquema utilizado en la investigación de Koksall & Orman⁴² en 2015 para su investigación de las determinantes de

⁴² Koksall, B., & Orman, C. (2015). Determinants of capital structure: Evidence from a major developing economy. *Small Business Economics*, 44(2), 255-282. Retrieved October 12, 2020, from <http://www.jstor.org/stable/43553049>

estructura de capital de las empresas en Turquía. En este esquema se contrastan las hipótesis de cada variable contra las teorías de estructura de capital clásicas, pecking order y Trade Off. Con el p-value podremos tomar la decisión de rechazar o aceptar la hipótesis nula, con el R2 mediremos la bondad del ajuste (o en cuanto la variabilidad de Y es explicada por el modelo).

Variables	1. Pecking Order	2. Trade Off
RENTABILIDAD	-	+
CRECIMIENTO	+	-
TAMAÑO	-	+
CICLO PIB	+	-
TASAS DE INTERÉS	+	-

Tabla 6: Tabla de contraste de hipótesis de acuerdo a variables seleccionadas

basado en estudio de Koksal & Orman

3.3.3.1 Estadísticas de los sectores económicos para las empresas que no se encuentran listadas en bolsa

Variable	Obs	Mean	Std.Dev.	Min	Max
Inflación	2250	.039	.014	.019	.068
Empleo	2250	.584	.01	.559	.595
Desempleo	2250	.093	.008	.084	.111
Tasa de Interés	2250	.047	.013	.03	.075
Crecimiento PIB	2250	.038	.016	.014	.069
Apalancamiento	2135	2.994	34.846	0	1198.82
Rot. Inventarios	1520	345.684	3777.823	0	109000
Razón Corriente	2091	49.405	1893.992	0	86584.4
Endeudamiento	2135	.428	.266	0	1.666
Crec. Ventas	2032	5.661	229.117	0	10325.8
Rentabilidad neta	2099	1.845	26.263	0	787.834
Margen EBITDA	957	.639	4.546	0	102.775
Crec. Patrimonio	2071	1.051	22.881	0	871.983

Tabla 7: Estadísticas de las variables

En la estimación del modelo de efectos fijos se utiliza la variable Empresas como el indicador de individuos y la variable Año como el indicador de tiempo. Al adicional la variable Sector se pueden observar los diferenciales de endeudamiento de las respectivas actividades económicas en comparación a la categoría de comparación (que en este caso es el sector de la Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca).

3.3.3.2 Estimación Datos Panel y datos agrupados

El endeudamiento promedio por empresa es:

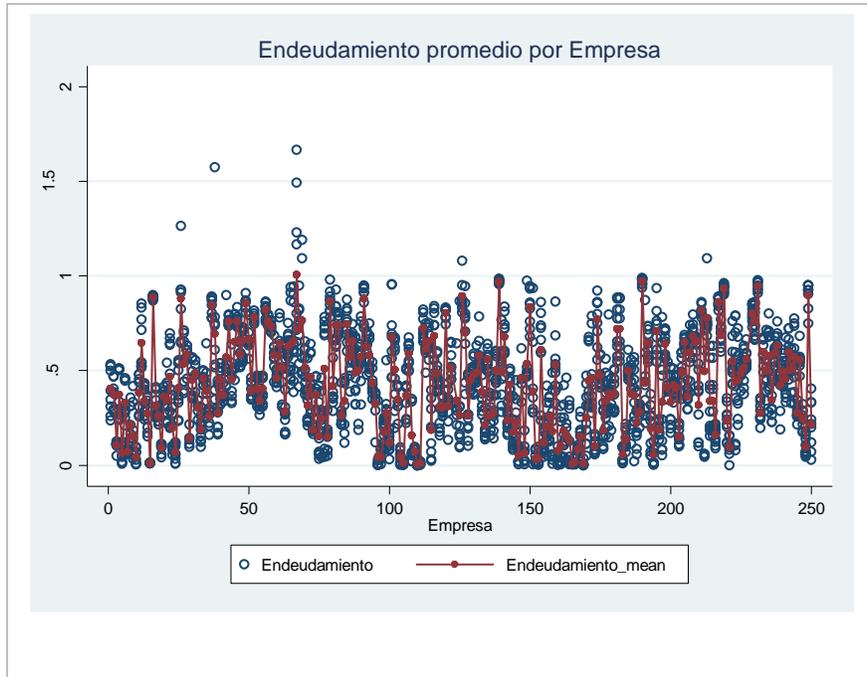


Grafico 5: Endeudamiento promedio por empresa

Para el endeudamiento promedio por empresa se observa una mayor variación y menor presencia de datos atípicos, lo que puede significar una mejor aproximación para medir esta variable en relación a las endógenas en cuestión.

El endeudamiento promedio por año es entonces:

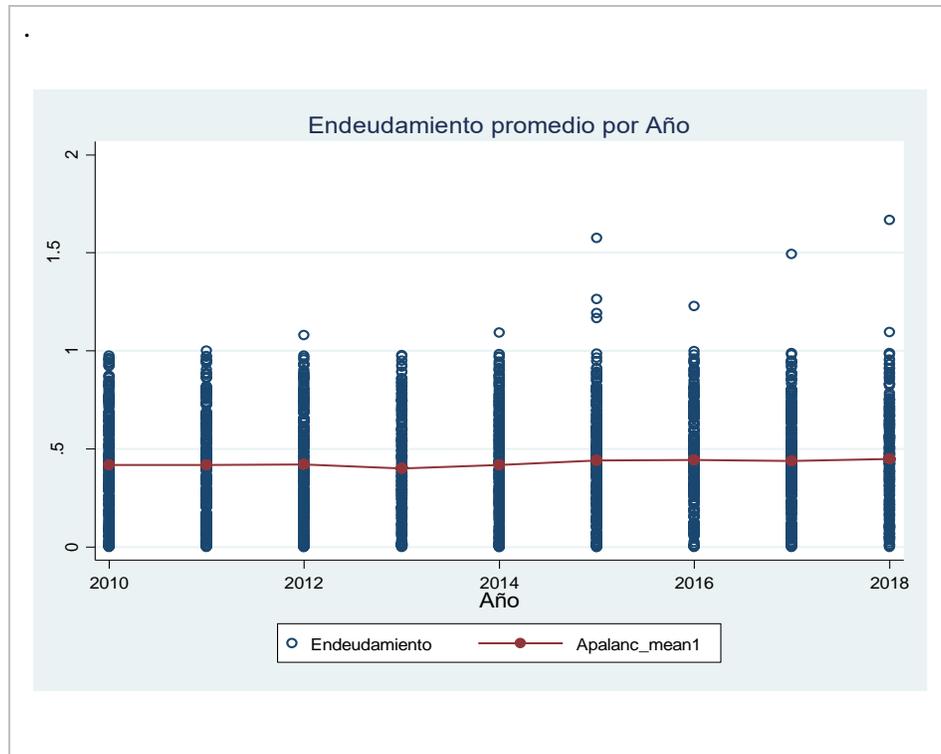


Gráfico 6: Endeudamiento promedio por año

Se observa que el promedio de endeudamiento por año aumenta ligeramente, y los valores extremos de endeudamiento se alejan cada vez más del promedio al igual que en el caso del apalancamiento, esto podría significar que empresas importantes son cada vez más dependientes de endeudamiento, pero dicha dependencia es menor si se compara con el apalancamiento, puesto tiene más varianza en dichos valores extremos. La estimación por datos panel (efectos fijos y aleatorios) y datos agrupados se muestra en la siguiente gráfica:

VARIABLES	(1) OLS	(2) RE	(3) FE
Margen EBITDA	-0.0046** (0.0018)	-0.0060** (0.0025)	-0.0051*** (0.0019)
Rotación de Cartera	0.0003*** (0.0001)	0.0001* (0.0000)	0.0001*** (0.0000)
Rotación de Inventarios	0.0002*** (0.0000)	0.0001 (0.0000)	0.0001*** (0.0000)
Rotación de Proveedores	0.0002*** (0.0000)	0.0001 (0.0000)	0.0001*** (0.0000)
Ciclo Operativo	-0.0002*** (0.0000)	-0.0001 (0.0000)	-0.0001*** (0.0000)
Desempleo	1.8247* (1.0227)	1.0155** (0.4220)	1.1117*** (0.4304)
Tasa de Interés	1.9499 (1.2751)	2.5025*** (0.5374)	2.4997*** (0.5482)
Crecimiento PIB	2.2506*** (0.7150)	-1.4984*** (0.3298)	-1.2303*** (0.3347)
Constant	0.0937 (0.1252)	0.3396*** (0.0527)	0.3168*** (0.0560)
Observations	672	672	672
R-squared	0.0799	0.096	
Number of Empresa		156	156

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 8: Resultados Panel de Datos MCO, Efectos Fijos y Aleatorios

Una vez realizada dichas estimaciones, se encuentra aplica de nuevo el Test de Hausman y se concluye que el modelo más adecuado es el de Efectos Fijos (FE). Lo que se busca en este modelo es permitir que la intercepción varíe para las empresas, es decir, —el carácter individual de cada empresa o cada unidad de datos transversales es permitir que la intersección varíe con cada empresa, pero sin dejar de suponer que los coeficientes de pendientes son constantes para las compañías seleccionadas.

4 CONCLUSIONES

Realizando un análisis *ceteris paribus* para el modelo (3) se obtiene que cuando el *Crecimiento del PIB* aumenta en una unidad básica (1%), el nivel endeudamiento disminuye en 1.23% en promedio. Eso significa que el crecimiento económico positivo incentiva al financiamiento con recursos propios por encima del endeudamiento. Este resultado esta alineado con lo encontrado por Koksall & Orman, donde el coeficiente para el crecimiento del PIB era negativo planteando que una explicación podría ser la escasez de activos tangibles de las compañías en relación con las oportunidades disponibles de inversión se agrava en un entorno de crecimiento positivo.

Por otro lado, cuando el nivel de tasa de interés aumenta en una unidad base (1%), el nivel de endeudamiento aumenta en un 2.49%, esto con respuesta a un aumento en la demanda de créditos. Las empresas posiblemente se endeudan mas buscando incentivos impositivos en línea con la teoría de Trade Off.

Con respecto a las variables financieras se observa que para el Margen de EBITDA o rentabilidad, por ejemplo, un aumento del 1% en esta variable provoca reducciones del 0.005% en el nivel de endeudamiento, es decir tiene relación negativa. A mas rentabilidad, menor es el endeudamiento. Este comportamiento va en línea con los resultados obtenidos también por Koksall & Orman, quienes concluyen que entre mas rentables son las compañías menores ratios de deuda tienen.

Respecto al tamaño podría haberse esperado que entre mayor fuese este, mayor es el endeudamiento en línea con lo encontrado por Tenjo, Lopez y Zamudio, sin embargo, al incluir esta variable en el modelo se alteraba la significancia de las demás variables y se toma la decisión de remover dicha variable, junto con el crecimiento en ventas del modelo final.

En el caso del desempleo, se evidencia una relación positiva, donde un aumento de 1% en la variable desempleo provoca aumento en el endeudamiento en un 1.1%. Este resultado también es encontrado por Mokhova & Zinecker⁴³ evidenciando una relación positiva y fuerte entre el desempleo y el endeudamiento en Eslovaquia, Republica Checa, Hungría y Alemania; sin embargo, solo para Eslovaquia resulto significativa. En Grecia, Polonia y Francia encontraron relación negativa, solamente Grecia con relación negativa fuerte, pero ninguna significativa.

La presencia de efectos aleatorios para las empresas que cotizan en bolsa sugiere que la variación de entre individuos (Empresas) es aleatorio, y se supone que la diferencia entre empresas determina la variación del endeudamiento, algo de esperarse en empresas que cotizan en bolsa, pues tienen estructura de financiamiento muy particulares para cada empresa, y es más difícil identificar un comportamiento sectorial.

⁴³ Mokhova, N., & Zinecker, (2013). Macroeconomic factors and Corporate Capital Structure. *Science Direct, Procedia – Social and Behavioral Sciences* 110(2014), 530-540. Retrieved October 12, 2020, from <http://www.sciencedirectassets.com>

La presencia de efectos fijos en el modelo de las 250 empresas más grandes sugiere que hay características invariantes en el tiempo que deben ser tenidas en cuenta para que los parámetros no sean sesgados, estas características pueden ser sectoriales.

5 BIBLIOGRAFIA

Abril-Salcedo, D. S., Melo-Velandia, L. F., & Parra-Amado, D. (2016). Impactos de los fenómenos climáticos sobre el precio de los alimentos en Colombia. Ensayo sobre política económica, 146-158.

Álvarez, B. (2008). Los Modelos de Datos de Panel. Madrid .

ANIF, Informe de Actualidad Macroeconómica 2018, Julio 2018. Rescatado de anif.co/sites/default/files/publicaciones/anif-colpatria_07-18.pdf

Bermúdez, L (2015), “Determinantes de la Estructura de Capital de las Empresas en Colombia”, Proyecto de grado Maestría en Finanzas Corporativas, Colegio de Estudios Superiores en Administración.

Bharid, C y Lucey, B (2010), “Determinants of Capital Structure in Irish SMEs”, Small Business Economics, Vol. 35, No. 3, pp. 357-375.

Bloomberg (2020), “It took a pandemic for Colombia to finally cut interest rate”, Bloomberg news, March 2020. <https://finance.yahoo.com/news/took-pandemic-colombia-finally-cut-182935268.html?.tsrc=fin-srch>

BVC Bolsa de Valores de Colombia (Sin fecha), “Ochenta años mercado de valores”. Rescatado el 10 de Noviembre de https://www.bvc.com.co/recursos/Files/Acerca_de_la_BVC/Ochenta_Anos_Mercado_de_Valores.pdf.

DANE, anexos producción a precios constantes II 2019. Últimos datos disponibles.

DANE, Mercado Laboral, Información Enero 2020. <https://www.dane.gov.co>

- DeAngelo, H y Masulis, R (1980), "Optimal Capital Structure Under Corporate and Personal Taxation", pp 3-29.
- Demirgük-Kunt, A y Maksimovic, V (1996), "Stock Market Development and Financing Choices of Firms", The World Bank Economic Review, Vol. 10, No. 2, A Symposium Issue on Stock Markets and Economic Development (May, 1996), pp. 341-369
- El Espectador. (2013, 09 3). El paro camionero no cede. El Espectador .
- Fernandes, N (2011), "Global convergence of financial policies: Evidence from emerging-market firms", Journal of International Business Studies, Vol. 42, No. 8 (October/November 2011), pp. 1043-1059.
- Franco, G, Martínez, L y Muñoz, G (2010), "Determinantes de la Estructura de capital de las grandes empresas manufactureras en Uruguay", Quantum Vol. V. No. 1, pp. 1-25.
- Gomez, L (2015), "Colombia necesita un mercado de valores mucho mas grande". Rescatado el 10 de noviembre de 2019 de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/colombia-necesita-mercado-valores-grande-29118>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). Econometría. In D. Gujarati, & D. Porter, Econometría (pp. 591-593). México, D.F: McGraw Hill.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2009). Modelos de regresión con datos de panel. In D. Gujarati, & D. Porter, Econometría (pp. 592-593). México: McGraw Hill.
- Harari, Y. (2020). The World After Coronavirus. The Financial Times, 1. Economist, T. (n.d.). The cash crisis. Flushed Away. The Economist, New York.

- Harari, Y. (2020). The World After Coronavirus. The Financial Times, 1. Economist, T. (s.f.). The cash crisis. Flushed Away. The Economist, New York.
- Harris, M y Raviv, A (1990), “Capital Structure and the informational role of debt”, Journal of Finance. Vol. 28, No.4, pp 911-922.
- Harrison. B, Wisnu Widjaja T. (2014), “The Determinants of Capital Structure: Comparison between before and after financial crisis”, Economic Issues, Vol. 19, Part 2. Pp. 55.
- Instituto de Geografía Agustín Codazzi de Colombia - IGAC, Notas Geográficas, rescatado de http://www2.igac.gov.co/ninos/faqs_user/faqs.jsp?id_categoria=2
- Jensen, MC y Smith, CW (1984), “The Theory of Corporate Finance: A historical Overview”, pp 1-29.
- Köksal, B., & Orman, C. (2015). Determinants of capital structure: Evidence from a major developing economy. Small Business Economics, 44(2), 255-282. Retrieved October 12, 2020, from <http://www.jstor.org/stable/43553049>
- Maquieira, C, Olavarrieta, S y Zutta, P (2007), “Determinantes de la Estructura de Financiación: Evidencia Empírica para Chile”, El Trimestre Económico, Vol. 74, No. 293(1) (Enero – marzo 2007), pp.161-193.
- Mokhova, N., & Zinecker, (2013). Macroeconomic factors and Corporate Capital Structure. Science Direct, Procedia – Social and Behavioral Sciences 110(2014), 530-540. Retrieved October 12, 2020, from <http://www.sciencedirectassets.com>
- Myers, SC (1977), “Determinants of corporate borrowing”, Journal of Financial Economics 5, pp 147-175.
- Myers, SC (1984), “The capital structure puzzle”, Journal of Financial Economics 39, pp 575-592

- Myers, SC (2001), “Capital Structure”, *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 15, No. 2, pp. 81-102
- Myers, SC (2002), “Financing of Corporations”, *Handbook of the Economics of Finance*, pp 1-41.
- Rajan, RG y Zingales, L (1995), “What do we know about capital structure? Some evidence from international data”, *The Journal of Finance*, Vol. L, No. 5, pp 1421 – 1458.
- Revista Semana, <https://www.semana.com/economia/articulo/las-1000-empresas-mas-grandes-de-colombia/529684>
- Reyna, O. T. (03 de 10 de 2020). Universidad de Princeton. Obtenido de <http://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf>
- Tenjo, F, López, E y Zamudio, N (2002), “Determinantes de la Estructura de Capital de las empresas colombianas (1996-2002)”, *Investigaciones Banco de la República*. <http://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/5398>
- Titman, S y Wessels, R (1988), “The determinants of Capital Structure Choice”, *Journal of Finance*, Vol 43, No. 1, March, 1988, pp 1 – 19.
- Črnigoj, M y Mramor, D (2009), “Determinants of Capital Structure in Emerging Economies: Evidence from Slovenian Firms”, *Emerging Markets Finance & Trade*, Vol. 45, No. 1 (Jan. - Feb., 2009), pp. 72-89.

ANEXOS

ANEXO 1 Modelo 1

— Estadísticas sectoriales

. tab sector				
Sector	Freq.	Percent	Cum.	
Agropecuario	53	17.15	17.15	
Construcción	55	17.80	34.95	
Servicios	21	6.80	41.75	
Industrial	67	21.68	63.43	
Comercio	8	2.59	66.02	
Gas, Electricidad y Agua	49	15.86	81.88	
Minero y Energético	32	10.36	92.23	
Comunicación, almace y transporte	24	7.77	100.00	
Total	309	100.00		

— Regresión MCO Agrupado (Endeudamiento financiero depurado)

. reg endeudamientofinanciero ciclopib TasadeInterés crescuentacorr ingresos roa deudaabitda cargafinanciera i.sector							
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	308	
Model	130.042913	14	9.2887795	F(14, 293)	=	48.09	
Residual	56.5980648	293	.193167456	Prob > F	=	0.0000	
				R-squared	=	0.6968	
				Adj R-squared	=	0.6823	
Total	186.640978	307	.607951068	Root MSE	=	.43951	

endeudamientofinanciero	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ciclopib	-.0832154	.0755669	-1.10	0.272	-.231938	.0655073
TasadeInterés	-.3124901	2.303043	-0.14	0.892	-4.845094	4.220114
crescuentacorr	.2097902	.1016943	2.06	0.040	.0096464	.4099341
ingresos	9.23e-09	2.80e-09	3.29	0.001	3.71e-09	1.47e-08
roa	-.7617197	.4817612	-1.58	0.115	-1.709871	.1864314
deudaabitda	.0022543	.0010592	2.13	0.034	.0001696	.004339
cargafinanciera	6.086899	.3133379	19.43	0.000	5.470221	6.703578
sector						
Construcción	.2539589	.0862744	2.94	0.004	.0841627	.423755
Servicios	.1759712	.1161636	1.51	0.131	-.0526496	.404592
Industrial	-.1011593	.0844682	-1.20	0.232	-.2674007	.0650821
Comercio	-.3381194	.17999	-1.88	0.061	-.6923565	.0161178
Gas, Electricidad y Agua	.5401638	.0875148	6.17	0.000	.3679264	.7124012
Minero y Energético	-.2223465	.1095016	-2.03	0.043	-.4378558	-.0068372
Comunicación, almace y transporte	.0492717	.1108684	0.44	0.657	-.1689276	.267471
_cons	.1883407	.1390281	1.35	0.177	-.0852796	.461961

— Modelo efectos aleatorios con sectores

Random-effects GLS regression		Number of obs =		308	
Group variable: <code>_empresa</code>		Number of groups =		42	
R-sq:		Obs per group:			
within =	0.4208	min =	3		
between =	0.4892	avg =	7.3		
overall =	0.4664	max =	8		
corr(u_i, X) = 0 (assumed)		Wald chi2(14) =		221.09	
		Prob > chi2 =		0.0000	

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
endeudamiento						
ciclopib	-.0936079	.0151238	-6.19	0.000	-.1232499	-.0639658
TasadeInterés	1.924066	.453558	4.24	0.000	1.035108	2.813023
crec_cuentacorr	.0726794	.020179	3.60	0.000	.0331292	.1122295
ingresos	4.19e-09	1.27e-09	3.30	0.001	1.70e-09	6.69e-09
roa	-.5529887	.1327726	-4.16	0.000	-.8132181	-.2927592
deudaebitda	.0008224	.0002116	3.89	0.000	.0004076	.0012372
cargafinanciera	.0180303	.1162472	0.16	0.877	-.20981	.2458707
sector						
Construcción	.4220322	.0850299	4.96	0.000	.2553766	.5886877
Servicios	.1668088	.1007475	1.66	0.098	-.0306527	.3642703
Industrial	.2582775	.0806133	3.20	0.001	.1002783	.4162766
Comercio	.206027	.1721236	1.20	0.231	-.1313291	.5433832
Gas, Electricidad y Agua	.3429805	.085022	4.03	0.000	.1763405	.5096205
Minero y Energético	.2889934	.101608	2.84	0.004	.0898454	.4881414
Comunicación, almace y transporte	.386436	.1098317	3.52	0.000	.1711698	.6017021
_cons	.0750513	.0658459	1.14	0.254	-.0540042	.2041068
sigma_u	.15485088					
sigma_e	.08563847					
rho	.76578391	(fraction of variance due to u_i)				

— Test de Hausman (Para escoger entre efectos fijos y aleatorios).

Test de Hausman

El test de Hausman es una prueba que permite escoger entre el modelo de efectos fijos y aleatorios. La hipótesis nula de esta prueba es:

$$H_0: \text{Diferencia en los coeficientes no es sistemática}$$

En otras palabras, la hipótesis nula significa que el modelo de efectos aleatorios es el más apropiado, comparado con el modelo de efectos fijos.

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
ciclopib	-.051328	-.0510833	-.0002447	.0008049
tasadeinters	1.139045	1.150766	-.0117205	.
cuentacorr~e	-2.0836	-2.066392	-.0172076	.
ingresos	4.48e-09	4.07e-09	4.11e-10	4.96e-10
roa	-.1228304	-.1179832	-.0048472	.0294683
deudaebitda	.0006978	.0006989	-1.14e-06	.
cargafinan~a	-.1507277	-.1693701	.0186424	.0311256
endeufinan~o	.0010348	.0010966	-.0000619	.0000411

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

$\chi^2(7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$
 = 6.79
 Prob>chi2 = 0.4509
 (V_b-V_B is not positive definite)

Tabla A1.1: Salida Stata Test de Hausman

Como en esta prueba el $p_{value} = 0.4509 > 0.05$, no rechazamos la hipótesis nula, por lo tanto, el modelo más apropiado es el de efectos aleatorios, modelo que estimaremos y trabajaremos en adelante.

— Test para Efectos Aleatorios: Breusch-Pagan Multiplicadores de Lagrange (LM)

La hipótesis nula en este test es que la varianza entre las entidades es cero, esto es, no hay diferencia entre entidades.

H_0 : (No hay diferencia entre Entidades) RE es más apropiado

```

. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

endeudamiento[_empresa,t] = Xb + u[_empresa] + e[_empresa,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
endeud~to	.0538491	.232054
e	.0073339	.0856385
u	.0458904	.2142206

```

Test: Var(u) = 0
      chibar2(01) = 747.93
      Prob > chibar2 = 0.0000

```

Tabla A1.2: Salida Stata Test Breusch-Pagan Multiplicadores de Lagrange (LM).

Como $p_{value} < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula y entonces el modelo de Efectos Aleatorios es el más apropiado.

ANEXO 2

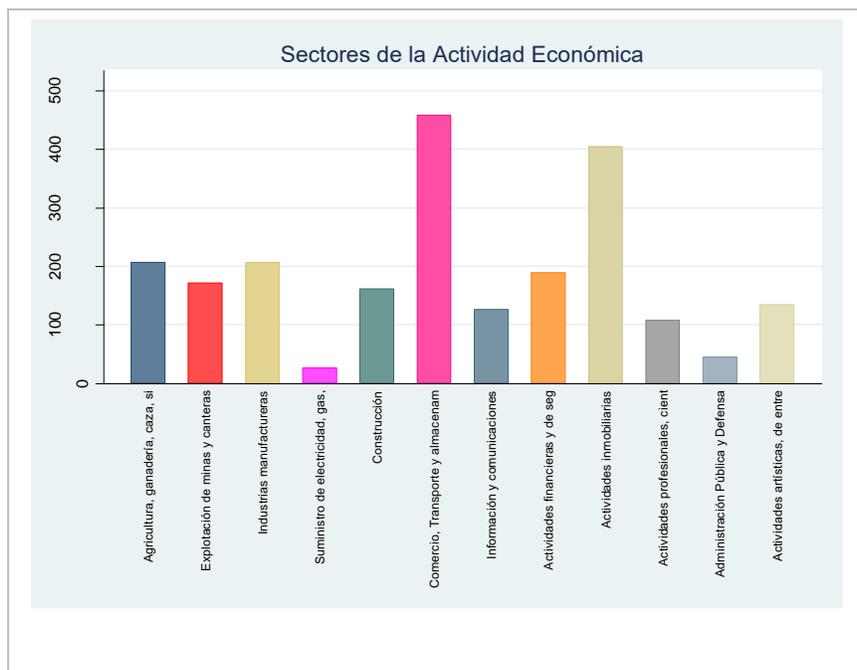
Modelo 2

— *Estadísticas sectoriales*

Las estadísticas de los sectores son las siguientes:

. tab ramactividad			
Rama de actividad agrupada	Freq.	Percent	Cum.
Agricultura, ganadería, caza, silvicult	207	9.24	9.24
Explotación de minas y canteras	172	7.68	16.91
Industrias manufactureras	207	9.24	26.15
Suministro de electricidad, gas, vapor	27	1.20	27.35
Construcción	162	7.23	34.58
Comercio, Transporte y almacenamiento,	458	20.44	55.02
Información y comunicaciones	126	5.62	60.64
Actividades financieras y de seguros	189	8.43	69.08
Actividades inmobiliarias	405	18.07	87.15
Actividades profesionales, científicas;	108	4.82	91.97
Administración Pública y Defensa, Educa	45	2.01	93.98
Actividades artísticas, de entretenimie	135	6.02	100.00
Total	2,241	100.00	

El sector más representativo en la muestra es el del Comercio, Transporte y Almacenamiento, con un (20.44%), seguido de las actividades inmobiliarias (18.07%), la Agricultura (9.24%) y la Industria Manufacturera (9.24%). Gráficamente la frecuencia del número de empresas por sectores es:



La variable endógena seleccionada para las estimaciones del modelo es la variable Endeudamiento como hemos explicado en líneas arriba.

— Estimación MCO con variables Dummy en los sectores.

Source	SS	df	MS	Number of obs =	644
Model	13.6928661	24	.570536089	F(24, 619)	= 15.14
Residual	23.3317287	619	.037692615	Prob > F	= 0.0000
				R-squared	= 0.3698
				Adj R-squared	= 0.3454
Total	37.0245948	643	.057581018	Root MSE	= .19415

	endeudamiento	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	crecimientoventas	-.0142796	.0072745	-1.96	0.050	-.0285653 6.08e-06
	margenebitda	-.0114623	.0051901	-2.21	0.028	-.0216545 -.00127
	crecimientoenactivos	.0700236	.0211486	3.31	0.001	.0284919 .1115552
	crecimientodelpatrimonio	.0002194	.0003468	0.63	0.527	-.0004616 .0009003
	pasivototalventas	.0024162	.0009494	2.55	0.011	.0005518 .0042806
	RotacióndeCartera	.0001511	.0000504	3.00	0.003	.0000522 .00025
	RotacióndeInventarios	.0001129	.0000347	3.26	0.001	.0000448 .0001809
	RotacióndeProveedores	.0001145	.0000355	3.22	0.001	.0000447 .0001843
	ciclooperativo	-.0001231	.0000368	-3.34	0.001	-.0001953 -.0000508
	RazónCorriente	-.0007785	.0009341	-0.83	0.405	-.0026128 .0010559
	Inflación	-1.196474	1.569019	-0.76	0.446	-4.277719 1.884772
	deseempleo	1.258055	1.056531	1.19	0.234	-.8167649 3.332874
	TasadeInterés	1.985678	1.697433	1.17	0.243	-1.347748 5.319104
	crecimientopib	.1399209	.6377415	0.22	0.826	-1.112478 1.39232
	ramactividad					
	Explotación de minas y canteras	.3567015	.0408897	8.72	0.000	.2764021 .4370009
	Industrias manufactureras	.2961111	.0381169	7.76	0.000	.2211548 .3710675
	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	.300869	.0762166	3.95	0.000	.1511945 .4505435
	Construcción	.4579938	.0404622	11.32	0.000	.378534 .5374537
	Comercio, Transporte y almacenamiento, Alojamiento y servicios de comida	.4141581	.0364221	11.37	0.000	.3426322 .485684
	Información y comunicaciones	.3822851	.0464719	8.23	0.000	.2910234 .4735468
	Actividades financieras y de seguros	.0953061	.0482293	1.98	0.049	.0005933 .190019
	Actividades inmobiliarias	.1518261	.0440421	3.45	0.001	.0653361 .238316
	Actividades profesionales, científicas; servicios administrativos y de..	.4253144	.047126	9.03	0.000	.3327682 .5178606
	Administración Pública y Defensa, Educación, Salud	.090266	.0928538	0.97	0.331	-.0920807 .2726127

Estimación MCO con variables Dummy en los sectores (simulando efectos fijos).

```
. estimates table ols ols_dum, star stats(N)
```

Variable	ols	ols_dum
crecimien~as	-.01386809	-.01427962
margenebitda	-.01120182	-.01146229*
crecimien~os	.06256272*	.07002357***
crecimient~o	.00035066	.00021936
pasivotota~s	.00147454	.0024162*
Rotaciónde~a	.00021051***	.0001511**
Rotaciónd~os	.00014393***	.00011286**
Rotaciónd~es	.00014557***	.00011451**
cicloopera~o	-.00015489***	-.00012306***
RazónCorri~e	-.00329702**	-.00077845
Inflación	-3.4191184	-1.1964737
desempleo	2.5444207*	1.2580548
TasadeInte~s	3.418467	1.9856783
crecimient~b	1.7857619*	.13992095
__Iramacti~_2		.35670153***
__Iramactiv~3		.29611111***
__Iramactiv~4		.30086898***
__Iramactiv~5		.45799384***
__Iramactiv~6		.41415808***
__Iramactiv~7		.38228507***
__Iramactiv~8		.09530614*
__Iramactiv~9		.15182607***
__Iramacti~10		.42531443***
__Iramacti~11		.09026602
__Iramacti~12		(omitted)
__cons	.09651335	-.0529952
N	644	644

Legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

Captura efectos fijos (sector)

El modelo de variable dummy de mínimos cuadrados MCO (LSDV) proporciona una buena manera de comprender efectos fijos.

El efecto de las exógenas del vector X está mediado por las diferencias entre sectores. Al agregar la variable dummy para cada sector, estamos estimando el efecto puro del vector X (controlando la heterogeneidad no observada).

Cada una de dichas variables dummy generadas está absorbiendo los efectos particulares de cada sector.

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	644			
Group variable: num_empresa	Number of groups	=	152			
R-sq:	Obs per group:					
within = 0.1171	min =		1			
between = 0.3813	avg =		4.2			
overall = 0.3384	max =		7			
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Wald chi2(22)	=	157.87			
	Prob > chi2	=	0.0000			

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
endeudamiento						
crecimientoenventas	-.0076053	.0041266	-1.84	0.065	-.0156934	.0004827
margenebitda	-.0076778	.0026114	-2.94	0.003	-.0127961	-.0025595
crecimientoenactivos	.0180188	.0114776	1.57	0.116	-.0044769	.0405146
pasivototalventas	.0020072	.0006075	3.30	0.001	.0008167	.0031978
RotacióndeCartera	.0000657	.0000374	1.76	0.079	-7.54e-06	.0001389
RotacióndeInventarios	.0000483	.0000277	1.74	0.081	-6.01e-06	.0001025
RotacióndeProveedores	.000005	.0000286	1.75	0.080	-6.06e-06	.0001062
ciclooperativo	-.0000542	.0000296	-1.83	0.067	-.0001123	3.88e-06
Inflación	.9074446	.7965362	1.14	0.255	-.6537377	2.468627
desempleo	.6993956	.5314965	1.32	0.188	-.3423183	1.74111
TasadeInterés	1.551938	.8461047	1.83	0.067	-.1063971	3.210272
crecimientopib	-1.451648	.3388039	-4.28	0.000	-2.115691	-.7876045
ramactividad						
Explotación de minas y canteras	.4091088	.0791151	5.17	0.000	.254046	.5641716
Industrias manufactureras	.3253149	.0749411	4.34	0.000	.178433	.4721968
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	.2407906	.1259132	1.91	0.056	-.0059947	.4875759
Construcción	.5134636	.0767825	6.69	0.000	.3629727	.6639544
Comercio, Transporte y almacenamiento, Alojamiento y servicios de comida	.453889	.0692886	6.55	0.000	.3180859	.5896921
Información y comunicaciones	.4032748	.0903547	4.46	0.000	.226183	.5803667
Actividades financieras y de seguros	.0940509	.0882654	1.07	0.287	-.0789462	.2670479
Actividades inmobiliarias	.2222128	.0802965	2.77	0.006	.0648345	.379591
Actividades profesionales, científicas; servicios administrativos y de..	.4661815	.0933724	4.99	0.000	.2831748	.6491881
Administración Pública y Defensa, Educación, Salud	.0940732	.1911007	0.49	0.623	-.2804773	.4686237
_cons	.0105432	.0880088	0.12	0.905	-.1619509	.1830373
sigma_u	.17224862					
sigma_e	.09245476					
rho	.77633573				(fraction of variance due to u_i)	

En esta regresión se puede observar las diferenciales de endeudamiento de cada sector con respecto al de comparación (Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca). Todos los sectores tienen mayor endeudamiento con relación al sector de Agricultura, lo cual es de esperarse.

— Test de Hausman

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
margenebitda	-.0060217	-.0051174	-.0009043	.0015977
Rotaci3nde-a	.0000755	.0001318	-.0000562	.0000275
Rotaci3nd-os	.000052	.0000966	-.0000446	.0000243
Rotaci3nd-es	.0000519	.0000983	-.0000464	.0000256
cicloopera~o	-.0000561	-.0001043	.0000482	.0000265
desempleo	1.015549	1.111656	-.0961072	.0404577
TasadeInte~s	2.502512	2.499707	.0028043	.0503933
crecimient~b	-1.498359	-1.230251	-.2681075	.0462194

b = consistent under H0 and Ha; obtained from xreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg

Test: H0: difference in coefficients not systematic

$\chi^2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$
 = 36.76
 Prob>chi2 = 0.0000