

Impacto del CAPEX en la estructura de capital en empresas del sector  
manufacturero en Colombia

Cristian Camilo Guevara Villate

Rafael Fernando Chinchilla Mesa

Colegio de Estudios Superiores de Administración - CESA

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá, Colombia

2024

Impacto del CAPEX en la estructura de capital en empresas del sector  
manufacturero en Colombia

Cristian Camilo Guevara Villate

Rafael Fernando Chinchilla Mesa

Tutor

Julio Sarmiento Sabogal

Colegio de Estudios Superiores de Administración - CESA

Maestría en Finanzas Corporativas

Bogotá, Colombia

2024

## Contenido

<b>1. Introducción</b> .....	6
<b>1.2 Hipótesis</b> .....	13
<b>1.3 Objetivo General</b> .....	13
<b>1.4 Objetivo Específicos</b> .....	13
<b>2. Marco Teórico</b> .....	14
<b>2.1 Importancia del CAPEX</b> .....	17
<b>2.2 Estructura de Capital</b> .....	18
<b>2.3 Evolución de las teorías de capital básicas</b> .....	26
<b>3. Metodología</b> .....	30
<b>3.1 Datos Panel</b> .....	30
3.1.1 Modelo de Efectos Fijos y Aleatorios.....	32
<b>3.2 Recolección de datos de la muestra</b> .....	33
<b>3.3 Determinación de las variables de modelo</b> .....	33
<b>Nota: (elaboración propia)</b> .....	34
<b>4. Resultados</b> .....	39
<b>4.1 Análisis de la regresión</b> .....	39
4.1.1 Prueba Pooled – Efectos aleatorios Breush- Pagan.....	39
4.1.2 Test de efectos redundantes Efectos Fijos – Pooled.....	41
4.1.3 Test de Hausman Efectos Aleatorios – Fijos.....	42
<b>4.2 Modelo efectos fijos</b> .....	43
<b>5. Conclusiones</b> .....	50
<b>Bibliografía</b> .....	52

**Índice de tablas**

Tabla 1	Variables definidas en el estudio.....	34
Tabla 2	Prueba de Efectos Aleatorios -Pooled Modelo 1 .....	41
Tabla 3	Prueba de Efectos Aleatorios -Pooled Modelo 2 .....	41
Tabla 4	Efectos redundantes Pooled - Efectos Fijos Modelo 1 .....	41
Tabla 5	Efectos redundantes Pooled - Efectos Fijos Modelo 2 .....	42
Tabla 6	Prueba Hausman Modelo 2.....	43
Tabla 7	Prueba Hausman Modelo 1 .....	43
Tabla 8	Efectos Fijos Modelo 1 .....	43
Tabla 9	Efectos fijos Modelo 2 .....	44

**Índice de ilustraciones**

<u>Ilustración 1 Histórico PIB de Colombia</u> .....	10
<u>Ilustración 2 Crecimiento PIB 2023</u> .....	11
<u>Ilustración 3 Valor agregado por actividad económica</u> .....	11

## **Impacto del CAPEX en la estructura de capital en empresas del sector manufacturero en Colombia.**

### **1. Introducción**

¿Qué se entiende por manufactura?, según Stevenson (2007), la manufactura se define como el proceso de transformación de materias primas en productos finales utilizando mano de obra humana, herramientas, maquinaria u otros equipos que faciliten la fabricación, distribución y consumo de estos. Este proceso implica la modificación de la materia prima para brindarle un valor agregado y adaptarla a un propósito determinado. La manufactura puede ser tanto a gran escala, con la producción masiva de bienes, como a pequeña escala, en la que se utilizan técnicas artesanales y herramientas simples (Stevenson, 2007).

En este proceso, se toman materias primas como metales, plásticos, textiles, alimentos, entre otros, y se someten a una serie de operaciones, que pueden incluir corte, conformado, ensamblaje y acabado, con el fin de crear productos que satisfagan las necesidades y demandas del mercado (Groover, 2018).

La manufactura no solo implica la producción de bienes tangibles, sino, que también tiene amplitud en el desarrollo de productos semielaborados y componentes de ciertas industrias, por lo cual su intervención se hace crucial en la economía global, contribuyendo significativamente al empleo, la innovación tecnológica y el crecimiento económico.

De acuerdo con lo anterior las empresas manufactureras juegan un papel crucial en el crecimiento económico de una nación. En su acreditada obra *La Riqueza de las Naciones*, publicada en 1776, Smith argumentó que la producción

manufacturera estimulaba la productividad y el crecimiento económico (Smith A. , 1776). De manera similar, David Ricardo, en su obra *Principios de Economía Política y Tributación* de 1817, subrayó la relevancia de las actividades manufactureras en la construcción de infraestructura y el fortalecimiento de un mercado interno sólido (Ricardo, 1817). Estos conceptos fundamentales continúan siendo determinantes para comprender el papel de las empresas manufactureras en la economía mundial.

Fiel ejemplo de las consideraciones señaladas por los autores anteriormente relacionados, son aquellos países hoy considerados referentes en materia de desarrollo económico y quienes representan el 48% de la producción manufacturera mundial. En este listado de países se encuentra China con más de 2.01 billones de dólares de producción manufacturera, lo que constituye el 27% de producción nacional general y el 20% de la producción manufacturera mundial. Asimismo, se encuentra Estados Unidos, en el que dicha producción representa el 12 % de la producción nacional y el 18% de la capacidad mundial con USD 1.86 billones. En Japón, la manufactura representa el 19 % de la producción nacional del país y el 10 % del total mundial, con USD 1.06 billones (Lansang, 2018).

Estos países han sido destacados gracias a las inversiones en la infraestructura y tecnología las cuales hacen parte de las políticas industriales que han respaldado el crecimiento y competitividades del sector, por parte del gobierno. Estas políticas desbordan el dinamismo positivo en la inversión nacional y la atracción de inversión extranjera. China es conocida por su mano de obra económica lo que ha permitido a las empresas fabricar productos de bajo costo (Coates, 2021), además de que se ha gestionado e incursionado en la

implementación en tecnología para la mejora en la eficiencia de la producción manufacturera del país (Eloot, Huan, & Lehnich, 2013).

Por su parte Estados Unidos ha sido históricamente un líder en innovación tecnológica y ha desarrollado tecnologías avanzadas para la producción manufacturera. Además, el país cuenta con una fuerza laboral altamente capacitada y una infraestructura de transporte y logística bien desarrollada (Jaime Moreno, 2022).

En línea con las estrategias de China y Estados Unidos, Japón no se aleja de estas pues su dinamismo económico en la manufactura y las inversiones tienen un enfoque en la innovación tecnológica, en donde el país ha sido líder internacional, especialmente en las estructuras productivas del sector automovilístico y electrónico (Asialink Business, s.f.).

Estas premisas destacan la importancia de la inversión, puntualmente en el sector manufacturero, donde se suele tener efectos multiplicadores en la economía. Este fenómeno es denominado "efecto derrame" por el economista Albert O. Hirschman (1958), se produce cuando el crecimiento de las empresas manufactureras impulsa la demanda de insumos, servicios y tecnología, lo que a su vez estimula la creación de empleo y el desarrollo de otras industrias. Esto, a su vez, contribuye a una mayor estabilidad económica y a una distribución más equitativa de la riqueza (Kaldor, 1967).

Muchas empresas y puntualmente las manufactureras requieren una estructura robusta de inversión en activos fijos, especialmente en actividades científicas, tecnológicas y de innovación para la puesta en marcha de sus operaciones iniciales o mejorar las ya existentes, esto con el fin de no perder



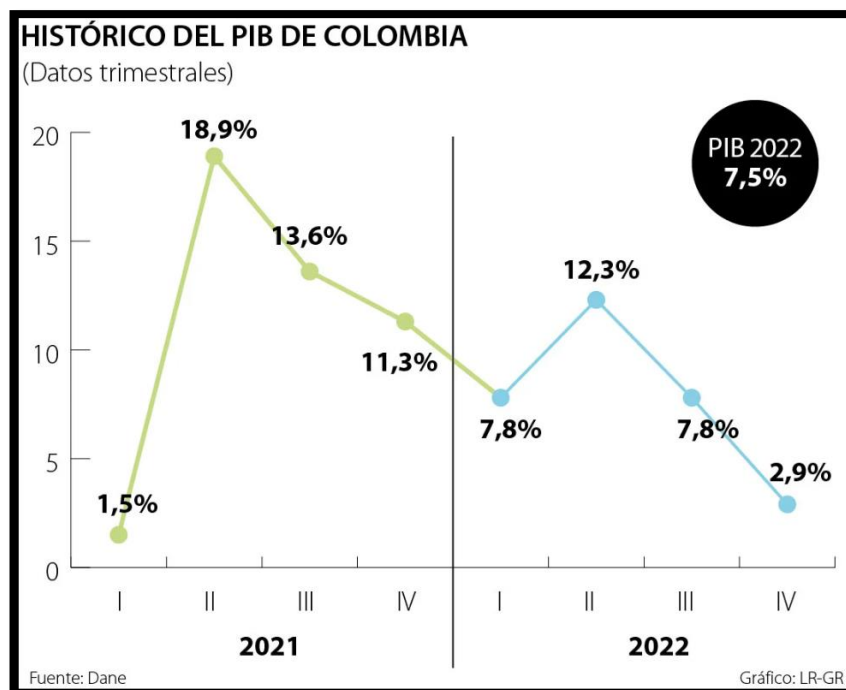
competitividad en el mercado (Alvarado, 2000). Con estas inversiones se garantiza una producción orientada a asegurar la calidad del bien, con eficiencias en su estructura productiva, construyendo mejor dinámica financiera en las compañías.

En el mundo de las finanzas, estas inversiones en activos fijos se conocen comúnmente como CAPEX (Capital Expenditure) y representa “la inversión en capital o inmovilizado fijo que realiza una compañía ya sea para adquirir, mantener o mejorar su activo no corriente” (Abellán, 2023, p.1).

En otras palabras, son aquellos fondos utilizados por una empresa para adquirir, mejorar y mantener activos físicos como propiedades, plantas, edificios, tecnología o equipos. El CAPEX se utiliza a menudo para emprender nuevos proyectos o inversiones por parte de una empresa. Realizar gastos de capital en activos fijos puede incluir reparar un techo (si se extiende su vida útil), comprar un equipo o construir una nueva fábrica. Este tipo de desembolso financiero lo realizan las empresas para aumentar el alcance de sus operaciones o agregar algún beneficio económico futuro a la operación (Jason, Capital Expenditure, 2023).

En Colombia el sector manufacturero presentó una importante contribución en la producción nacional con un crecimiento del 9.8% en el año 2022 comparado con el año 2021 y una contribución de 1.2% sobre el crecimiento del total del PIB del 7.5% (**véase figura 1**) (Sierra, 2023), compuesta principalmente por subsectores muy importantes como el automotriz, confección, petroquímicos, materiales de construcción y envasados.

Ilustración 1 Histórico PIB de Colombia



Nota: (Diario La república, 2023)

Sin embargo, en el año 2023 el panorama es algo desacelerado dado que el producto Interno Bruto en Colombia solo avanzó un 0,3% anual (**véase ilustración 2**), y en el segundo trimestre de mismo año ha reflejado un acumulado del PIB con un 1,7% de crecimiento frente al mismo período de 2022 (Lewin, 2023).

Aunque hubo varios sectores de la economía que favorecieron a este incremento del PIB en el 1,7%, en lo referente a lo que es el año corrido (**véase ilustración 3**), las actividades económicas que más contribuyeron a este crecimiento se dan en los sectores como: actividades artísticas, de entretenimiento y recreación que reportan un 15,5%, por lo que aportan 0,6 puntos porcentuales a la variación anual; actividades financieras y seguros que han crecido 12,7%, con el mismo aporte porcentual que las actividades de entretenimiento; y por último la administración pública, defensa y de servicios sociales que retorno una cifra de

crecimiento del 3.2% con aporte interanual del 0.5. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2023).

Ilustración 2 Crecimiento PIB 2023



Nota: (Diario El País)

Ilustración 3 Valor agregado por actividad económica.

Actividad económica	Tasas de crecimiento (%)		
	Serie original		Serie ajustada por efecto estacional y calendario
	Anual	Año corrido	Trimestral
	2023 <sup>Pr</sup> -II / 2022 <sup>Pr</sup> -II	2023 <sup>Pr</sup> -I / 2022 <sup>Pr</sup>	2023 <sup>Pr</sup> -II / 2023 <sup>Pr</sup> -I
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-1,4	-0,3	0,4
Explotación de minas y canteras	3,8	4,1	1,1
Industrias manufactureras	-4,0	-1,6	-2,6
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado <sup>2</sup>	1,3	1,3	1,2
Construcción	-3,7	-3,6	0,5
Comercio al por mayor y al por menor <sup>3</sup>	-3,2	-1,3	-2,9
Información y comunicaciones	1,1	1,8	0,5
Actividades financieras y de seguros	3,7	12,7	-3,0
Actividades inmobiliarias	1,8	1,9	0,4
Actividades profesionales, científicas y técnicas <sup>4</sup>	-0,2	0,8	-0,8
Administración pública, defensa, educación y salud <sup>5</sup>	4,5	3,2	3,4
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios <sup>6</sup>	12,2	15,5	-2,2
<b>Valor agregado bruto</b>	<b>0,3</b>	<b>1,6</b>	<b>-1,0</b>
Impuestos menos subvenciones sobre los productos	0,8	2,4	-0,3
<b>Producto Interno Bruto</b>	<b>0,3</b>	<b>1,7</b>	<b>-1,0</b>

Nota: (DANE 2023)

De una u otra forma, aunque exista disminución en la economía local, resulta muy importante para las empresas del sector manufacturero realizar una adecuada gestión del CAPEX para dinamizar el sector y, además, bajo estos rubros del activo no corriente se generan los ingresos de las compañías y su sostenibilidad a través del tiempo.

Las empresas de este sector constantemente presentan problemas en equilibrar la adecuada gestión del flujo de caja y la premura en la innovación y actualización de la capacidad instalada. Dentro del nuevo entorno dinámico que viven las compañías, dicho equilibrio es un reto de la industria derivado de la generación masiva de información, descubrimientos científicos, robótica, tecnología e inteligencia artificial. Estos aspectos cambiarán de manera dramática el modo de hacer negocios, los factores de éxito y los riesgos para las empresas manufactureras globales (Hernández, 2014).

Esta investigación busca identificar la composición y relación del nivel de apalancamiento y el CAPEX en las empresas manufactureras en Colombia. Uno de los procesos será segmentar por subsectores, de acuerdo con las características y las necesidades del mercado. Después se pretende medir los índices y hacer el análisis de los estados financieros de las compañías seleccionadas en los subsectores, para finalmente poder concluir y servir como guía en un futuro en la gestión de las compañías en la industria manufacturera.

## **1.2 Hipótesis**

La inversión en activos fijos (CAPEX) es un factor influyente y con significancia en la estructura de capital de las empresas manufactureras en Colombia.

## **1.3 Objetivo General**

Demostrar que la inversión en activos fijos (CAPEX) es un factor que influye, explica y tiene significancia en la estructura de capital de las empresas manufactureras en Colombia.

## **1.4 Objetivo Específicos**

1. Evaluar la relación entre el nivel de inversión en activos de capital (CAPEX) y la estructura de capital de empresas del sector manufacturero en Colombia.
2. Analizar cómo las decisiones de inversión en CAPEX afectan la composición de la estructura de capital, incluyendo la proporción de deuda y patrimonio en las empresas del sector manufacturero en Colombia.
3. Investigar la correlación entre la rentabilidad de las inversiones en CAPEX y la composición de la estructura de capital en empresas del sector manufacturero en Colombia, analizando si una mayor inversión en CAPEX conlleva a una estructura de capital más eficiente.
4. Comparar el impacto del CAPEX en la estructura de capital en empresas de diferentes tamaños en el sector manufacturero en Colombia, teniendo en cuenta las variaciones en la capacidad financiera y las estrategias de inversión.

## **2. Marco Teórico**

Este trabajo de investigación abarca varios conceptos tratados por diferentes autores conforme a la estructura y definiciones de capital que se tratarán a continuación:

Según Myers (2002) el financiamiento corporativo y la estructura de capital se refieren a “la combinación entre títulos valores (Securities) y fuentes de financiamiento utilizados para financiar las inversiones reales de las corporaciones”.

Entendiendo que la estructura de capital es uno de los temas de carácter empresarial que ha tenido más estudios a través de los años, el teorema de Modigliani-Miller (1958) es quizás uno de los más fundamentales y piedra angular de las finanzas corporativas modernas. Este teorema, sobre la condición en la cual las decisiones de la firma (empresa) no afectan su valor (Modigliani F. , 1980), ha sido explicado en los siguientes términos:

El mantenimiento en la estructura financiera de las empresas de las cuantías negativas y positivas de deuda puede cambiar por mercados con una funcionalidad adecuada (neutralidad de los impuestos) y con inversionistas racionales. El valor de las empresas en el mercado (capital más deuda), tiene una dependencia respecto de los flujos provenientes de sus activos. Por lo tanto, el valor de la empresa no tendría afectación por la deuda proporcional en la estructura financiera, tampoco por la destinación de los rendimientos: reinvertirlos o pagarlos como dividendos (Modigliani F. , 1980).

Sustentado sobre una serie de trabajos realizados por Modigliani y Miller en los años 1958, 1961 y 1963, el Teorema Modigliani-Miller instauró tres planteamientos distintos relacionados con la estructura de capital y la política financiera de las empresas:

El primer planteamiento establece que, bajo ciertas condiciones, el coeficiente de endeudamiento de una empresa no afecta a su valor de mercado. Esto significa que el valor de una empresa es independiente de cómo sea financiada, ya sea a través de deuda o de capital propio. (Modigliani F. a., 1958), (Miller, 1961), (Modigliani F. a., 1963).

El segundo planteamiento se sustenta en que el apalancamiento (nivel de endeudamiento) de una empresa no influye en su costo medio ponderado de capital (CMPC). En otras palabras, el costo del capital propio de la empresa es una función lineal del coeficiente de endeudamiento, lo que implica que el valor de financiación se ve afectado por el uso de deuda. (Modigliani F. a., 1958) (Miller, 1961), (Modigliani F. a., 1963).

El tercer planteamiento afirma que el valor de mercado de una empresa es independiente de su política de dividendos. Esto significa que los inversores son indiferentes a si la empresa paga dividendos o reinvierte sus beneficios, ya que el valor de sus acciones no se ve afectado por esta decisión. (Modigliani F. a., 1958), (Miller, 1961), (Modigliani F. a., 1963).

Teniendo en cuenta lo anterior, estos resultados del Teorema Modigliani-Miller tienen implicaciones importantes para la comprensión de la relación entre la estructura de capital, el valor de mercado de una empresa y la toma de decisiones financieras. (Modigliani F. a., 1958), (Miller, 1961), (Modigliani F. a., 1963).

La teoría del Pecking Order en la estructura de capital es una de las teorías más influyentes del apalancamiento empresarial. Según Myers (1984) debido a la selección adversa, las empresas prefieren la financiación interna a la externa. Cuando se necesitan fondos externos, las empresas prefieren la deuda a las acciones debido a los menores costes de información asociados a las emisiones de deuda.

Por el contrario, otros autores manifiestan el cambio de la importancia en los componentes de la estructura de capital, conforme a sucesos coyunturales en las que se ven inmersas las compañías a través del tiempo.

Según los investigadores Harrison y WisnuWidjaja, en el año de la crisis financiera de 2008, se observó que los factores de tangibilidad y la relación Marketto Book tuvieron una mayor influencia en las decisiones de estructura de capital en comparación con el período previo a la crisis. Además, descubrieron que la rentabilidad tuvo menos influencia que antes y que la correlación entre el tamaño de la compañía y las decisiones de estructura de capital se volvió negativa. En resumen, durante la crisis, se evidencia que la teoría de Pecking Order adquiere relevancia sobre la teoría del Trade-Off o el "Market Timing" (Harrison & WisnuWidjaja, 2014).



## **Estado del Arte**

La importancia del CAPEX se ha manifestado en varios estudios, donde fundamentalmente se afirma que mantener o aumentar la producción de las empresas se ve reflejado en los márgenes operativos.

Según Joaquín Lopez sobre la inversión en capital para mantener, adquirir o mejorar un activo, sea inversión para mejorar los bienes de capital, es muy relevante para las compañías y el posterior crecimiento en el futuro (López Abellán, 2018).

Otra definición planteada del CAPEX lo sugiere como una serie de inversiones de capital efectuadas por las empresas en diferentes instalaciones y equipos con el fin de mantener o incrementar la producción o para mantener en funcionamiento el negocio (Pérez Jaimes, 2018)

### **2.1 Importancia del CAPEX**

El CAPEX, a la vez que sirve como indicador financiero de gestión, tiene una importancia que radica en que es un buen indicador para medir el ciclo de vida de las empresas (Martínez González, 2018).

Según Pérez (2019) hay dos componentes del CAPEX, los cuales se determinan como el crecimiento y el mantenimiento. En este sentido el CAPEX de crecimiento es el efectivo que la empresa pone a disposición para ampliar y mejorar la capacidad instalada de producción, teniendo como objetivo darle valor a la empresa. Por otro lado, el CAPEX de mantenimiento es la búsqueda del reemplazo del CAPEX que se ha ido deteriorando, por lo tanto, el CAPEX que se va a reponer va a conservar la capacidad productiva de la compañía.

Abad García (2020) define la importancia del CAPEX de la siguiente manera:

El objetivo principal de la inversión en CAPEX es mantener o dar valor a la compañía y direccionarla a que sea más competitiva en el mercado, mediante la actualización permanente de sus activos de capital. Principalmente se mencionan dos tipos de CAPEX:

**CAPEX de crecimiento:** la relación de los activos fijos nuevos como la búsqueda del crecimiento organizacional de las empresas.

**CAPEX de expansión:** es el destinado con el objetivo de preservar la capacidad de poder producir por parte de la empresa. De otro modo, la búsqueda de producir el producto con estándares de calidad.

## **2.2 Estructura de Capital.**

Algunas teorías plantean que la estructura de capital está determinada por atributos que determinan varios costos y beneficios asociados con deuda e inversión en patrimonio. Estos atributos están denominados en la estructura del activo, beneficios fiscales, crecimiento, singularidad, clasificación por sectores, tamaño, volatilidad de los beneficios y rentabilidad (Titman & Wessels, 1988), los cuales se analizan a continuación:

- a. Valor colateral de los activos:

Gran parte de las teorías relacionadas con la estructura de capital sostienen que el tipo de activo que posee una empresa en algún modo afecta la estructura de

capital. John Scott (1975) sugiere que, al vender deuda las empresas aumentan el valor de su capital expropiando riqueza de sus acreedores.

b. Escudos fiscales sin deuda:

Una estructura óptima que considera el impacto de los impuestos en las sociedades sostiene que las deducciones fiscales por depreciación y créditos fiscales a la inversión son sustitutos de los beneficios fiscales mediante deuda. Como resultado las empresas con grandes escudos fiscales distintos de la deuda en relación con su flujo de caja esperado incluyen menos deuda en sus estructuras de capital (Masulis & Harry, 1980).

c. Singularidad:

Sheridan Titman (1984), presenta un modelo en el que la decisión de liquidación de una empresa está causalmente vinculada a su situación de quiebra. Como resultado, los costes que las empresas pueden trasladar a sus clientes, proveedores y trabajadores al liquidar, son relevantes para sus decisiones de estructura de capital.

d. Crecimiento:

Autores como Meckling (1976), Smith (1979) y Green (1984), argumentan que los costes de agencia se reducirán si las empresas emiten deuda convertible. Esto refleja que los coeficientes de deuda convertible pueden estar positivamente relacionados con las oportunidades de crecimiento.

e. Clasificación industrial:

Titman (1984), señala que a las empresas que fabrican productos que requieren de mantenimiento especializado y piezas de recambio les resultará especialmente costosa la liquidación. Esto indica que las empresas que fabrican máquinas y equipos deberían financiarse con relativamente menos deuda.

f. Tamaño:

Warner (1977) y Ang (1982) señalan que los costes directos de la quiebra parecen constituir una mayor proporción del valor de una empresa a medida que éste disminuye. También, se da el caso de que las empresas relativamente grandes tienden a estar más diversificadas y son menos propensas a la quiebra. Estos argumentos sugieren que las grandes empresas deberían estar más apalancadas.

g. Rentabilidad:

Myers (1984) menciona que las empresas prefieren obtener capital, en primer lugar, de los beneficios no distribuidos, en segundo lugar, de la deuda y en tercer lugar de la emisión de nuevos fondos propios.

En la década de los sesenta y setenta del siglo XX se desarrollaron tres pilares estructurales los teoremas de Modigliani-Miller, la teoría de los mercados eficientes y la teoría de portafolio.

Los fundamentos de arbitraje y equilibrio respecto de las ideas presentadas por Modigliani-Miller nos plantean la noción de la proporción del financiamiento en una empresa entre las deudas y acciones (estructura de capital); ni el costo de financiamiento ni su valor de mercado presenta mayor impacto. Dos compañías

similares bajo elecciones reales relacionadas con fuerza laboral, inversión y tecnología, mostrarán siempre un valor de mercado igual, sin tener en cuenta el nivel de endeudamiento o la estrategia financiera que cada una de ellas adopte (Varian, 1987).

Conforme al primer conjunto de teorías, supone que para la procedencia de una estructura óptima deben existir costos y beneficios provenientes de diferentes niveles de estructura de capital o apalancamiento, o por el contrario deuda adicional. La medición de esos costos y beneficios se hace sobre el efecto del valor de mercado de las empresas.

Numerosos estudios que buscan explicar los elementos que afectan la decisión de la estructura de capital de las empresas, teniendo en cuenta las características más importantes, generalmente se dividen en los siguientes enfoques:

- (i) Hipótesis o teoría de equilibrio estático (Statictrade-off Theory o STT)
- (ii) Hipótesis o teoría de la información asimétrica (AIT) y,
- (iii) Hipótesis o teoría de la jerarquía de preferencias Statictrade-off Theory o STT).

**(i) Teoría de equilibrio estático (Statictrade-off theory)**

Esta teoría plantea que las empresas mantienen una estructura de capital óptima para mantenerse a lo largo del tiempo, esta estructura se determina mediante un equilibrio o Trade-off entre los costos del endeudamiento y los

beneficios fiscales que plantea ese endeudamiento, pero los costos a pesar de que pueden conllevar al aumento de los beneficios fiscales también pueden generar que la empresa necesite el financiamiento con recursos propios (Stulz, 1990).

El equilibrio del Trade-off entre el apalancamiento y riesgo de quiebra significa que a medida que la empresa se endeuda más, los beneficios fiscales también lo hacen, pero la carga financiera también lo hace y por consiguiente el costo de quiebra también aumenta. Además, esto implica una disminución de los beneficios y por lo tanto una caída de valor de mercado de la empresa.

### **(ii) Teoría de la información asimétrica**

Plantea el supuesto de que existe una diferencia con la que cuentan los acreedores con respecto a la información con la que cuentan los directivos, sobre las oportunidades de inversión de las empresas, estableciendo que los valores empresariales dependen de las oportunidades de crecimiento y de los activos (Myers S. , 1977) .

Otros autores como Jensen y Meckling (1976) han considerado la asimetría de la información en relación con los acreedores, directivos y los accionistas de la compañía, basando el análisis de la estructura del capital en los costos de la agencia.

### **(iii) Teoría del orden jerárquico (o Pecking Order Theory)**

Las empresas realizan financiamiento de sus inversiones conforme a la jerarquía de las fuentes de flujo de dinero. En este sentido, los elementos se

ordenan en primer lugar, por las ganancias retenidas, posteriormente por la deuda y por último por la emisión de acciones.

Myers (1984) plantea la hipótesis de que los terceros que invierten en las empresas disponen de información reducida sobre los directivos de las empresas, en este sentido, cuando las empresas emiten nuevas acciones, los inversores asumen que las acciones están sobre valuadas y esto generaría un efecto contrario de venderlas en lugar de comprarlas. La emisión de deuda presenta un efecto menos impactante en las acciones, pero implica costo de emisión, y similares, por lo tanto, las empresas deciden realizar financiamiento primero por utilidades retenidas, deuda y, por último, por emisión de acciones.

Los estudios de Titman (Sheridan Titman, 1988) abarcaron principalmente la estructura de capital sobre la deuda, entre la deuda a corto, largo plazo y sobre la deuda convertible.

Los estudios de Sheridan y Wessels (1988) orientan diferentes variables que se explican de la siguiente manera:

- La compañía tiene deuda baja cuando produce productos únicos o especializados.
- Las empresas pequeñas buscan tomar endeudamiento a un plazo más corto que las empresas grandes.
- El modelo indica que no hay soporte numérico sobre las variables explicativas, tales como: ausencia de una planeación tributaria, volatilidad o expectativa de crecimiento.

- Las compañías con mayor rentabilidad presentan menos deuda respecto al valor bursátil de sus acciones.

Otra variable que explica el endeudamiento de las empresas es el nivel de activos fijos, puesto que los que otorgan los créditos lo consideran como un marginal en caso de quiebra financiera (Cabrer & Rico, 2015).

Sobre la relación de los activos y el nivel de endeudamiento, conforme a las conclusiones de Titman y Wessels (1988), existe una relación inversa entre el valor de los activos tangibles de una empresa y su ratio de endeudamiento. Esto significa que cuanto mayor sea el valor de los activos tangibles, menor será la proporción de deuda de la compañía. Sin embargo, según el modelo propuesto por Harris y Raviv, se predice que las empresas con un mayor valor de liquidación (basado en el valor de sus activos) y menores costos de investigación, tendrán niveles más altos de endeudamiento debido al riesgo de insolvencia, lo que a su vez resultará en un mayor valor de mercado (Harris & Raviv, 1990).

Por otro lado, y de acuerdo con las afirmaciones de Demirguc-Kunt y Maksimovic (1996) las empresas que poseen proporciones más altas de activos fijos en relación con sus activos totales tienden a tener una mayor cantidad de deuda a largo plazo. Por otro lado, las empresas que presentan ratios muy bajas de ventas en relación con sus activos fijos tienden a tener una mayor cantidad de deuda a corto plazo.



Según el estudio realizado por Bharid (2010) se observa una tendencia inversa entre el tamaño de las empresas y la dependencia de los propietarios de pequeñas y medianas empresas en utilizar sus propios ahorros personales. En otras palabras, a medida que las empresas crecen en tamaño, es menos probable que los propietarios utilicen sus ahorros personales como fuente de financiamiento.

Además, el trabajo muestra que a medida que las empresas crecen en tamaño, tienden a utilizar más préstamos a largo plazo. Esto sugiere que a medida que una empresa se expande, es más probable que recurra al endeudamiento, posiblemente para aprovechar los beneficios fiscales que conlleva el uso de préstamos en lugar de invertir más capital propio.

Algunas teorías rechazan la estructura de capital óptima, manifestando la importancia de la información de forma asimétrica entre administradores e inversionistas, algunos de los puntos se ven reflejados en las condiciones de mercado. Esto conlleva a la afectación de la valorización de las empresas, factores de tecnología, sectores donde se ubica la empresa y las relaciones de control entre los agentes de interés que participan en las decisiones de financiamiento de las empresas (Tenjo, Lopez, & Zamudio, 2006).

Comenzando por el trabajo de Myers (1984) en donde el autor plantea que existe desconocimiento del valor presente neto de las oportunidades de las empresas por parte de los inversionistas y sus posteriores efectos si estas oportunidades no son aprovechadas. Por consiguiente, las empresas, al estar enfrentadas a costos de selección adversos, realizan emisión de capital o deuda por un valor por debajo de lo que pueden valer, esto plantea el Pecking Order, es decir,

las prioridades de financiamiento, debido a que las empresas buscan el financiamiento por recursos propios, en segundo lugar, por deuda y posteriormente por la emisión de acciones, esto cuando las necesidades de financiamiento sobrepasan las disposiciones de los recursos.

El cambio del coeficiente de deuda no circunscribe un nivel de optimización de ese coeficiente, sino una manifestación de necesidad de recursos externos al estar agotados los recursos internos de las compañías. Aunque el principal objetivo de las empresas es la obtención y aumento máximo de la riqueza de los accionistas, la estructura de capital es indeterminada (Shyam-Sunder & Myers, 1999).

### **2.3 Evolución de las teorías de capital básicas.**

Al hablar de la evolución de las definiciones de capital es necesario citar a Myers referenciado por Goya (2004): "No hay una teoría universal de la estructura de capital, ni tampoco una razón para esperar que exista. Hay, sin embargo, teorías condicionales que son de utilidad. Cada factor puede ser dominante para algunas firmas o en algunas circunstancias y, aun así, carecer de importancia en otro contexto".

El CAPEX al tener un impacto en la estructura de capital de las empresas, donde estas inversiones representan una necesidad de capital a largo plazo, conllevan una exigencia de financiamiento adicional, por lo tanto, las decisiones de realizar estas inversiones pueden influir en la estructura de capital empresarial.

Titman y Kayhan (2007) Indica que las empresas (firmas) tienen una estructura de capital objetiva, teniendo en cuenta los costos y el beneficio de la deuda, las

imperfecciones de los mercados, los costos de transacciones y la asimetría en la información. Esto se ve expresado en cambios en los ingresos, gastos de inversión y los costos de financiamiento mediante las acciones; estos son los principales determinantes de la estructura financiera observados en un momento determinado. La observación se basa en la construcción de *proxis* del nivel de endeudamiento de las compañías<sup>1</sup>

Fischer et al, subrayan la dinámica de las decisiones en la estructura de capital de las empresas y destacan las necesidades que responden a los cambios en el valor de los activos. Esto conlleva a una divergencia entre los coeficientes objetivos y los coeficientes observados (Fischer, Heinkel, & Zechner, 1989).

Los ingresos para el financiamiento en CAPEX pueden surgir de varias fuentes, por ejemplo; en deuda, capital propio o en las reservas surgidas de las utilidades retenidas. Básicamente estas decisiones influirán en gran medida en la estructura de capital de la compañía y el riesgo financiero inherente de la empresa.

Haciendo la evaluación entre los cuerpos teóricos, respecto del balance de los costos y beneficios (estructura óptima) y la teoría de las prioridades en el financiamiento (*Pecking Order*), se fundamenta una amplia literatura al respecto. En los dos análisis se tienden a encontrar modelos informativos de diferentes empresas en diferentes países y con diferentes series de tiempo. Dichos ejercicios se clasifican por tipos de empresas o evaluación a nivel internacional conforme a los

---

<sup>1</sup>Kayhan y Titman (2004) se basan en una muestra de empresas, teniendo en cuenta que el 34% presentan un objetivo rango, un 10% un objetivo estricto y un 37% para este coeficiente un objetivo flexible.

factores de los coeficientes de deuda y los recursos propios en el ámbito de la estructura de capital respectiva (Tenjo, Lopez, & Zamudio, 2006)

Sunder y Myers fundamentan en su trabajo de prueba, la teoría de orden de prioridades (Pecking Order), realizan una explicación de las varianzas de los coeficientes de endeudamiento observados mediante un análisis de series de tiempo, eventualmente los autores plantean que se puede rechazar la teoría de orden de prioridades (*Pecking Order*), pero no es posible con la segunda teoría (estructura óptima) (Shyam-Sunder L. y., 1999).

Una gestión eficaz en el CAPEX permitiría alcanzar una estructura óptima, y como consecuencia un equilibrio entre el capital propio y la deuda. Se sabe por otro lado, que la optimización de la estructura de capital busca disminuir el costo de capital, considerando factores como los impuestos y los costos de la deuda.

Por otro lado, otros autores observan que las emisiones en el mercado bursátil explican de mejor forma el endeudamiento de las empresas que el déficit de financiamiento y adicionalmente el último pierde validez a través del tiempo frente a los “factores tradicionales” para las compañías pequeñas, medianas o grandes (Frank & Goyal, 2002)<sup>2</sup>

En algunos trabajos literarios se busca derivar predicciones a partir de las diferentes opciones teóricas para determinar la estructura de capital de las empresas. Harris y Raviv (1991) explican ampliamente la presentación de diferentes

---

<sup>2</sup> Frente a los “factores tradicionales” Frank y Goyal (2002) hacen referencia a variables que recopilan diferentes predicciones de distintas teorías de los determinantes de capital de las empresas, los autores expresan que dichos factores están recopilados en el trabajo de Rajan y Zingales (1995).

corrientes teóricas y con las respectivas predicciones. En conclusión, el endeudamiento de las compañías se puede deber a lo siguiente:

- Tiende a aumentar por la importancia de las posibles ventajas tributarias, activos tangibles, tamaño de la empresa y por oportunidades de inversión.
- Tiende a disminuir con la volatilidad de las utilidades, los gastos de propaganda, la probabilidad de quiebra y la rentabilidad y algunas características de los productos de las empresas, teniendo en cuenta que no tenga sustitutos cercanos.

Como resultado, la inversión en CAPEX tendrá un efecto en la estructura de capital de las empresas. Esto causa una modificación de los indicadores financieros de la compañía, teniendo influencia en la toma de decisiones gerenciales.

En Colombia Echeverri (2018) fundamentó un estudio de la estructura de capital óptima de la industria de alimentos utilizando como conductor disminuir el costo promedio ponderado WACC utilizando una prima de riesgo común para países en calidad de emergentes como Colombia. En contraste con lo planteado por Stiglitz (1974) se dio menor relevancia referente a la estructura de capital bajo supuestos de mercado perfecto y simetría de la información.

Un estudio del caso colombiano se centra en el año 2020 (Zuluaga, Determinantes de la Estructura de Capital de las Empresas en Colombia., 2020) analizó la estructura de capital determinando las siguientes variables: ciclo PIB, tasa de interés, ingresos, ROA, cuenta corriente, deuda, EBITDA, carga financiera, y endeudamiento financiero. El estudio legitimó resultados obtenidos en compañías

de España y México, y además refrendó los supuestos teóricos empíricos de Titman (1988) respecto del tamaño de las compañías. Zuluaga (2020) planteó 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, Inversiones Argos, ETB, entre otras.” (Zuluaga, 2020).

### **3. Metodología**

Este estudio se basa en el desarrollo de un modelo econométrico a través de la regresión de datos de panel. Esta metodología econométrica de datos de panel incluye una muestra de empresas para un período determinado de tiempo combinando diferentes tipos de datos (dimensión temporal y estructural) (Mayorga & Muñoz, 2000).

El análisis resultante se dirigirá de manera específica hacia las particularidades de las industrias manufactureras en Colombia, abordando las variables clave que influyen en el progreso y desarrollo de las empresas en este sector. Vale la pena señalar que, según la revisión de literatura realizada, esta metodología ha sido resaltada como la más apropiada para llevar a cabo el análisis de la estructura de capital en un sector industrial y en empresas individuales.

#### **3.1 Datos Panel**

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 son

el periodo de análisis entre el 2018 y 2022. Al respecto de esta metodología, cabe señalar algunas ventajas y desventajas en su utilización (Gujarati & Porter, 2010).

- **Ventajas**

Una de las principales ventajas del análisis de panel de datos es su capacidad para capturar la heterogeneidad de individuos, empresas u otras unidades de observación. Al considerar tanto la dimensión transversal como la temporal, los investigadores pueden controlar variables no observadas que son constantes en el tiempo pero que difieren entre los individuos, o variables que varían en el tiempo, pero son constantes entre los individuos (Mastura, y otros, 2023).

Esto puede conducir a estimaciones más precisas y confiables de las relaciones entre variables, así como a la capacidad de identificar efectos causales (Sanjeewa, 2022).

Otra de las ventajas de los datos de panel, es permitir elaborar y probar modelos relativamente complejos de comportamiento en comparación con los análisis de series de tiempo y de corte transversal (Sandoval, 2023).

- **Desventajas**

Un posible inconveniente es la cuestión de los datos faltantes, que pueden ser más frecuentes en los conjuntos de datos de panel debido a las observaciones repetidas a lo largo del tiempo. Los datos faltantes pueden introducir sesgos y reducir la confiabilidad del análisis, lo que requiere un manejo cuidadoso y técnicas de imputación (Greenhoot & Dowsett, 2014).

### 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 más 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 para estimar los efectos fijos es el siguiente:

$$y_{it} = \alpha_1 + \sum_{j=2}^N \alpha_j \alpha + x_{it}' \beta + u_{it}$$

#### 3.1.1.2 Efectos Aleatorios

La metodología de efectos aleatorios postula que los efectos individuales están distribuidos de manera aleatoria alrededor de un valor central. Bajo este enfoque, las variables latentes específicas se interpretan como realizaciones de variables aleatorias (Sancho & Serrano, 2005).

La fórmula del modelo se representa de la siguiente manera:

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 X_{i1,t} + \beta_2 X_{i2,t} + \dots + \beta_k X_{ik,t} + U_{it}^2$$

$$U_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}; \text{ donde, } \varepsilon_{it} \sim \text{IID}(0, \sigma^2)$$



### **3.2 Recolección de datos de la muestra**

La información es obtenida de la base de datos de la plataforma EMIS, la cual es una herramienta financiera y de análisis de negocios, con perfiles de compañía y dotada de estados financieros para análisis de riesgo y crédito, reportes y noticias (EMIS, 2023).

Esta información obtenida de la plataforma EMIS tiene el beneficio de ser una información estandarizada por lo que no se requerirá ajustes en la base de datos y solo se extraerá de manera eficaz la información de los indicadores financieros a utilizar en este estudio.

Para establecer el tamaño de la muestra, se realizó un filtrado de la información contenida en la plataforma, centrándose específicamente en la industria manufacturera. Como resultado de este proceso, se identificaron aproximadamente 1.500 compañías potenciales para su inclusión en el estudio.

Posteriormente, se clasificó y estructuró la base de datos, organizando las fechas de estudio (2018-2022) correspondientes a cada compañía, junto con sus ratios financieros. Sin embargo, debido a la falta de datos completos en algunas empresas, el panel resultante se configuró como un panel no balanceado. Es decir, aunque inicialmente se identificaron 1.500 compañías, solo 1.214 cumplieron con los criterios de información suficiente para ser incluidas en el análisis.

### **3.3 Determinación de las variables de modelo**

Para determinar las variables se realizó el análisis sobre como el CAPEX puede tener influencia en el apalancamiento, esto a su vez alineado con lo expuesto

en el marco teórico y el estado del arte. Asimismo, según las tesis planteadas por Titman y Wessels (1988), sobre las cuales hay una relación inversa entre el valor de los activos tangibles sobre la ratio de endeudamiento, entre mayor sea el valor de los activos tangibles, menor será la proporción de la deuda de la compañía.

Basándonos en estas premisas, se definieron las siguientes variables incluidas en los modelos propuestos:

**Tabla 1 Variables definidas en el estudio**

<b>Variables Dependientes</b>	<b>Fórmula</b>
Modelo 1: Deuda financiera sobre Activos	Deuda / Activos
Modelo 2: Relación CAPEX sobre Activos	CAPEX / Activos
<b>Variables Independientes</b>	<b>Fórmula</b>
Margen Neto	Utilidad / Ventas
Relación CAPEX e Ingresos por venta	CAPEX / Ingresos por ventas
Margen Operativo	Ebit / Ventas
Relación CAPEX y patrimonio	CAPEX / Patrimonio
Relación Efectivo y CAPEX	CAPEX / Efectivo
Rendimiento Sobre el Patrimonio (ROE) %	Utilidad Neta / Patrimonio
Relación de Deuda y CAPEX	Deuda / CAPEX
Cobertura de la Deuda	Flujo de Efectivo / (Intereses + Pago de Capital)
Rendimiento Sobre los Activos (Roa) %	Utilidad Neta / Activos
Relación de CAPEX y Activos	CAPEX / Activos
Margen Ebitda	Ebitda / Ventas
Relación Deuda sobre Activos	Deuda / Activos

**Nota: (elaboración propia)**

### **Variables Dependientes:**

#### **Modelo 1**

- Deuda/Activos (D/A): Medida financiera que indica la proporción de los pasivos financieros totales de una empresa en relación con el valor total de sus activos. En otras palabras, representa la cantidad de financiamiento

proporcionado por los acreedores en comparación con los recursos propios de la empresa.

## Modelo 2

- CAPEX/Activos ( $CX/A$ ): El CAPEX al ser una inversión de las compañías para generar beneficios futuros, es fundamental para mejorar la eficiencia, productividad y competitividad a largo plazo. El tener una mayor proporción sobre activos genera una visión clara del crecimiento de la compañía (Brealey, Myers, Edmans, & Allen, 2020) .

### Variables independientes:

Las siguientes variables son las más utilizadas en la literatura, adicionalmente ofrecen una perspectiva única de los aspectos de gestión y rendimiento financiero de las empresas:

- Margen Neto ( $MN$ ): Es el porcentaje de ingresos que se convierte en utilidad neta después de impuestos. Indica la rentabilidad final de la empresa después de todos los gastos y deducciones
- Relación CAPEX e Ingresos por Venta ( $CX/I$ ) : Indica la proporción de los gastos de capital (CAPEX) en relación con los ingresos totales de la empresa. Refleja cuánto de los ingresos se invierte en activos.
- Margen operativo ( $MO$ ): Es el porcentaje de ingresos que queda después de deducir todos los costos operativos, pero antes de intereses e impuestos. Muestra la eficiencia en la gestión de costos.

- Relación CAPEX – Patrimonio ( $CX/P$ ): Muestra la relación entre los gastos de capital (CAPEX) y el patrimonio de la empresa, lo que puede indicar la capacidad de la empresa para financiar inversiones en activos a través de su capital propio.
- Efectivo o equivalentes / CAPEX ( $\frac{EF}{CX}$ ): Este indicador busca evaluar el nivel del efectivo y equivalente al efectivo frente a los activos, esto cobra importancia en la compañía como adquirente de CAPEX o se debe recurrir a la deuda para poder realizar adquisición de activos de largo plazo.
- Deuda / CAPEX ( $D/CX$ ): Un factor importante para las compañías es tener un balance óptimo de deuda para poder permitirse la adquisición de activos a largo plazo, al presentar un nivel de deuda más bajo, las compañías pueden recurrir a mayor endeudamiento si no se cuenta con nivel de efectivo suficiente para la inversión en CAPEX.
- Patrimonio / Activos: El capital es otra fuente para la adquisición de activos, esto presenta alternativas que pueden ser por la vía de capitalización, reservas, utilidad del ejercicio o utilidades acumuladas.
- Ganancia operativa (EBIT) / Activos: La generación de rentabilidad en la operación tiene un significado importante para la determinación sobre la viabilidad de la compañía para la adquisición de los activos fijos, por consiguiente, al final se verá reflejado en el recaudo de fondos para este propósito.

- ROA: Al ser un indicador de efectividad, presenta gran importancia al medir el rendimiento o la eficiencia de los activos de las compañías (Birken & Adams, 2021).
- ROE: Presenta el rendimiento que posee la compañía sobre su patrimonio, es decir, que tan eficiente es la compañía para generar retorno (Guy, 2021).
- CAPEX / Activos ( $CX/A$ )<sup>3</sup>: Es importante para la medición de la relación o porcentaje de activos a largo plazo que están invertidos en la compañía en relación de los activos netos (Jason, 2024).
- Margen Ebitda ( $MEBT$ ) : Considera la utilidad de las compañías menos las depreciación, amortización, impuestos e intereses en relación con las ventas generadas. Es una ratio importante para medir la capacidad de la compañía para realizar una cobertura adecuada de los costos fijos (Rhinehart, 2024).
- Cobertura de la deuda ( $FE/D$ ): Mantener un flujo de caja adecuado es importante para el mantenimiento del pago de la deuda, a su vez la evaluación de la capacidad de la compañía en el cumplimiento de sus obligaciones a largo plazo (Dushey, 2022).
- Deuda/Activos<sup>4</sup>: indicador financiero que compara la cantidad de deuda que una empresa utiliza para financiar sus operaciones con el valor total de sus activos. Es una medida importante de la solidez financiera y la estructura de capital de una empresa.

---

<sup>3</sup> Esta variable es considerada en el modelo 2, como variable dependiente. En el modelo 1 es una variable independiente.

<sup>4</sup> Esta variable es considerada en el modelo 1, como variable dependiente. En el modelo 2 es una variable independiente

## Modelo Econométrico base

El modelo econométrico que será utilizado es el de Datos de Panel, al tener los datos una estructura transversal con series de tiempo, se debe seguir la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X_{it}\beta + \mu_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde;

$i = 1, 2, \dots, N$

$t = 1, 2, \dots, T$

$y_{it}$  = variable endógena.

$x_{it}$  = Matriz de variable exógena

$\beta$  = vector de parámetros a estimar.

$u_i$  = efectos individuales que capturan la heterogeneidad inobservada.

$\varepsilon_{it}$  = error aleatorio

En el caso de nuestro estudio y con las variables definidas, el modelo simularía en la ecuación la siguiente descripción:

**Modelo 1:**

$$\left(\frac{D}{A}\right)_{it} = \sum_{j=0}^{12} \beta_j X_j + \varepsilon_{it}$$

**Modelo 2:**

$$\left(\frac{CX}{A}\right)_{it} = \sum_{j=0}^{12} \beta_j X_j + \varepsilon_{it}$$

Donde;

D/A	Deuda financiera sobre Activos
CX/A	Relación de CAPEX sobre Activos
MN	<i>Margen Neto</i>
CX/I	<i>CAPEX sobre ingreso por ventas</i>
MO	<i>Margen operativo</i>
CX/P	<i>CAPEX sobre patrimonio</i>
EF/CX	<i>Relación efectivo y CAPEX</i>
ROE	<i>Retorno sobre el patrimonio</i>
D/CX	<i>Deuda sobre CAPEX</i>
FE/D	<i>Cobertura de la deuda</i>
ROA	<i>Retorno sobre activo</i>
CX/A	<i>CAPEX sobre Activo</i>
MEBT	<i>Margen Ebitda</i>
CX/A	<i>Relación deuda sobre activo</i>

## 4. Resultados

### 4.1 Análisis de la regresión

Para encontrar el modelo idóneo, ya sea el modelo Pooled, efectos fijos o efectos aleatorios que se ajusta a nuestros análisis propuestos, se adelantaron las pruebas de Breusch-Pagan (multiplicadores de efectos aleatorios) (Herwartz, 2007), la prueba de efectos redundantes para comparar el modelo Pooled y la prueba Hausman (Hausman, 1978). Estos instrumentos permitieron determinar la comparación entre el modelo aleatorio y el de efectos fijos.

#### 4.1.1 Prueba Pooled – Efectos aleatorios Breush- Pagan

Al haberse estimado el modelo de regresión denominado Pooled o mínimos cuadrados ordinarios, y al mismo tiempo el modelo de Efectos aleatorios, se hizo la comprobación de que los efectos aleatorios son mejores que los estimadores del

modelo Pooled. Lo anterior se hizo con base a la prueba Breusch-Pagan la cual determina si existen dichos efectos aleatorios o no con la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0: \sigma_u^2 = 0$$

$$H_1: \sigma_u^2 \geq 0$$

Donde;

*H<sub>0</sub>* = La hipótesis nula sostiene que no hay presencia de heterocedasticidad en los residuos del modelo. En otras palabras, la varianza de los errores no varía sistemáticamente con respecto a los valores de las variables explicativas y no difiere entre las unidades de panel.

*H<sub>1</sub>* = La hipótesis alternativa sugiere que existe heterocedasticidad en los residuos del modelo. Esto implica que la varianza de los errores es diferente entre las unidades de panel y/o varía de manera sistemática con respecto a las variables explicativas.

Después de realizar el contraste con la prueba pertinente, se observó que la hipótesis nula era rechazada con un nivel de significancia del 5% (Ver tablas 2 y 3) en los dos modelos. Este resultado pone de manifiesto la presencia de heterogeneidad no observable en el término de error. Por consiguiente, se sugiere que se emplee una metodología que tome en consideración la existencia de estos efectos invariables a lo largo del tiempo estudiado. En este contexto, no sería recomendable utilizar el modelo Pooled; en su lugar, se sugiere emplear el modelo de efectos aleatorios en los modelos 1 y 2.



**Tabla 2 Prueba de Efectos Aleatorios -Pooled Modelo 1**

Bresuh pagan Test Model 1			
Lagrange Multiplier Tests for Random Effects			
Null hypotheses: No effects			
Alternative Hypotheses: Two Sided (Breushc-Pagan) and one-side /all others) alternatives			
	Cross Section	Test Hypothesis Time	Both
Bresusch-Pagan	4,325,91 (0,00)	0,449953 (0,5024)	4326,36 (0,00)

Nota: Elaboración Propia

**Tabla 3 Prueba de Efectos Aleatorios - Pooled Modelo 2**

Bresuh pagan Test Model 2			
Lagrange Multiplier Tests for Random Effects			
Null hypotheses: No effects			
Alternative Hypotheses: Two Sided (Breushc-Pagan) and one-side /all oth			
	Cross Section	Test Hypothesis Time	Both
Bresusch-Pagan	600,18 (0,00)	45,27181 (0,000)	645,4497 (0,00)

Nota: Elaboración Propia

#### 4.1.2 Test de efectos redundantes Efectos Fijos – Pooled

Posteriormente, se llevó a cabo una comparación entre el modelo Pooled y el modelo de efectos fijos.

En este contexto, la Hipótesis Nula ( $H_0$ ) establece que todos los interceptos diferenciales son iguales a cero. Los resultados (Ver tabla 4 y 5) indican un rechazo de la Hipótesis Nula, lo que sugiere diferencias significativas entre los interceptos en los dos modelos, siguiendo la definición en la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

**Tabla 4 Efectos redundantes Pooled - Efectos Fijos Modelo 1**

Redundant Fixed Effects Tests			
Equation: DEUDAACTIVO			
Test cross-section and period fixed effects			
Effects Test	Statistic	d.f	Prob,
Cross-section F	14.171926	(1213,3545)	0.0000
Cross-section Chi-square	8432.369966	1213	0.0000
Period F	1.890838	(4,3545)	0.1092
Period Chi-square	10.174605	4	0.0376
Cross-Section/Period F	14.135330	(1217,3545)	0.0000
Cross-Section/Period Chi-square	8435.166695	1217	0.0000

Nota: Elaboración Propia

**Tabla 5 Efectos redundantes Pooled - Efectos Fijos Modelo 2**

Redundant Fixed Effects Tests			
Equation: CAPEXACTIVO			
Test cross-section and period fixed effects			
Effects Test	Statistic	d.f	Prob,
Cross-section F	3.205498	(1213,3545)	0.0000
Cross-section Chi-square	3534.801595	1213	0.0000
Period F	6.334888	(4,3545)	0.0000
Period Chi-square	34.003024	4	0.0000
Cross-Section/Period F	3.226908	(1217,3545)	0.0000
Cross-Section/Period Chi-square	3559.705323	1217	0.0000

Nota: Elaboración Propia

En ese orden de ideas el modelo que más se ajusta después de hacer efectiva esta prueba es el de Efectos Fijos.

#### 4.1.3 Test de Hausman Efectos Aleatorios – Fijos

Ahora bien, para determinar cuál de las dos metodologías de estimación que en las pruebas anteriores sobresalieron frente al modelo Pooled, es decir, el modelo de efectos fijos o aleatorios es la más adecuada, se aplicó la prueba de Hausman (Herwartz, 2007). De acuerdo con esta prueba lo que se busca identificar es la consistencia del modelo, con la siguiente prueba de hipótesis.

$H_0$ : Los coeficientes estimados en el modelo de efectos aleatorios

son iguales a los coeficientes estimados en el modelo de efectos fijos.

$H_1$ : Los coeficientes estimados en el modelo de efectos aleatorios

son diferentes de los coeficientes estimados en el modelo de efectos fijos.

Una vez realizadas las pruebas, (Ver tabla 6 y 7, prueba Hausman) se pudo determinar que hay fuerte evidencia estadística de endogeneidad, por lo cual se

rechazó la hipótesis nula en ambos casos, es decir el estimador más adecuado para los modelos propuestos, es el de efectos fijos.

**Tabla 7 Prueba Hausman Modelo 1**

Hausman Test Model 1			
Correlated Random Effects - Hausmant Test			
Equation: EQ01DEUDAACTIVO			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq Statistic	Chi-Sq d.f	Prob
Cross-Section random	80,32209	11	(0,000)

Nota: Elaboración Propia

**Tabla 6 Prueba Hausman Modelo 2**

Hausman Test Model 2			
Correlated Random Effects - Hausmant Test			
Equation: EQ01DEUDAACTIVO			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq Statistic	Chi-Sq d.f	Prob
Cross-Section random	153,6799	11	(0,000)

Nota: Elaboración Propia

## 4.2 Modelo efectos fijos

Una vez definidos los modelos, en este caso, el de efectos fijos, se hicieron los respectivos análisis de los resultados, de acuerdo con las siguientes tablas.

**Tabla 8 Efectos Fijos Modelo 1**

Fixed Effects Model 1				
Dependent Variable: DEUDA_ACTIVO				
Method: Panel Least Squares				
Sample: 2018 2022				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 1214				
Total panel (unbalanced) observations: 4774				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MARGEN_NETO	-0.001105	0.000342	-3.229901	0.0012
CAPEX_INGRESO_OPERACIONAL	0.081854	0.026880	3.045117	0.0023
MARGEN_OPERACIONAL	-0.001620	0.000748	-2.166625	0.0303
CAPEX_PATRIMONIO	6.60E-05	0.001116	0.059127	0.9529
CAPEX_EFECTIVO	-8.84E-05	6.89E-05	-1.283008	0.1996
RENDIMIENTO SOBRE EL PATRIMONIO	-5.68E-06	9.93E-06	-0.572543	0.5670
DEUDA SOBRE CAPEX	-2.17E-09	6.23E-08	-0.034914	0.9722
COBERTURA DE LA DEUDA X	-2.81E-06	8.33E-07	-3.372818	0.0008
RENDIMIENTO SOBRE LOS ACTIVOS	-0.003506	0.000261	-13.45860	0.0000
CAPEX_ACTIVOS	0.028870	0.036229	0.796869	0.4256
MARGEN_EBITDA	0.002639	0.000694	3.802078	0.0001
C	0.218798	0.003044	71.86727	0.0000
Effects Specification				
Cross-sections fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.849546	Mean dependent var	0.215281	
Adjusted R-squared	0.797429	S.D dependent var	0.164590	
S.E. of regression	0.074079	Akaike info criterion	-2.150152	
Sum squared resid	19.45372	Schwarz criterion	-0.484299	
Log likelihood	6361.414	Hannan-Quinn criter	-1.564927	
F-statistic	16.30055	Durbin-Watson stat	1.793085	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Nota: Elaboración Propia

**Tabla 9 Efectos fijos Modelo 2**

Fixed Effects Model 1				
Dependent Variable: CAPEX_ACTIVO				
Method: Panel Least Squares				
Sample: 2018 2022				
Periods included: 5				
Cross-sections included: 1214				
Total panel (unbalanced) observations: 4774				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MARGEN_NETO	0.000941	0.000158	5.954496	0.0000
CAPEX_INGRESO_OPERACIONAL	0.551467	0.008360	65.96880	0.0000
MARGEN_OPERACIONAL	0.002408	0.000516	4.669027	0.0000
CAPEX_PATRIMONIO	0.002063	0.000345	5.981010	0.0000
CAPEX_EFECTIVO	5.79E-05	3.19E-05	1.812478	0.0700
RENDIMIENTO SOBRE EL PATRIMONIO	2.50E-05	4.58E-06	5.451660	0.0000
DEUDA SOBRE CAPEX	1.59E-09	2.89E-08	0.055054	0.9561
COBERTURA DE LA DEUDA X	4.18E-07	3.87E-07	1.080625	0.2799
RENDIMIENTO SOBRE LOS ACTIVOS	-0.001728	0.000120	-14.35787	0.0000
CAPEX_ACTIVOS	0.000848	0.000322	-2.630952	0.0086
MARGEN_EBITDA	0.006204	0.007785	0.796869	0.4256
C	0.015781	0.002196	7.185820	0.0000
Effects Specification				
Cross-sections fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.780713	Mean dependent var	0.042366	
Adjusted R-squared	0.704751	S.D dependent var	0.063197	
S.E. of regression	0.034339	Akaike info criterion	-3.687829	
Sum squared resid	4.180210	Schwarz criterion	-2.021976	
Log likelihood	10031.85	Hannan-Quinn criter	-3.102604	
F-statistic	10.27769	Durbin-Watson stat	2.320173	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Nota: Elaboración Propia

### Modelo 1:

Comencemos analizando los coeficientes presentados para cada una de las variables independientes, los cuales revelan la naturaleza de la relación que mantienen con la variable dependiente. En el caso de la proporción entre la deuda sobre el activo y el margen neto, encontramos que la variable es significativa y que el coeficiente es negativo. En el caso de la proporción entre la deuda sobre el activo y el margen neto, los resultados de este estudio respaldan las conclusiones de Brealey (2017), mostrando que a medida que el margen neto aumenta, la proporción de deuda sobre los activos tiende a disminuir.

Otra variable independiente relevante es la proporción entre el CAPEX y los ingresos operacionales, donde el análisis muestra un coeficiente positivo y significativo. Estos resultados coinciden con las observaciones de Cassar (2003), quienes sugieren que un mayor gasto en capital en comparación con los ingresos operativos suele estar vinculado a un aumento en la deuda. Este comportamiento es común en empresas que invierten de manera más agresiva en activos de capital, lo que las lleva a recurrir a la deuda para financiar sus inversiones, una estrategia que también podría estar alineada con el enfoque de crecimiento que plantea Graham (2021).

De igual manera, otras variables independientes en el modelo presentaron significancia y reflejan patrones importantes. En el caso de la relación entre deuda y margen operacional, los resultados apuntan a una correlación negativa. Esto sugiere que las empresas que reinvierten una mayor proporción de sus ganancias operativas en inversiones de capital tienden a depender menos de la deuda, lo cual respalda lo planteado previamente por Myers (1977). Esto podría indicar una estrategia conservadora de financiamiento, donde las empresas prefieren utilizar sus ganancias internas en lugar de recurrir a deudas externas (Loughran, 1995).

Por otro lado, el análisis entre la deuda sobre activos y la cobertura de intereses revela un coeficiente negativo. Este hallazgo sugiere que, a medida que las empresas logran una mayor cobertura de su deuda, la proporción de deuda en relación con los activos tiende a disminuir. Este comportamiento refleja una mayor estabilidad financiera, reduciendo la exposición al riesgo, lo cual está alineado con los principios descritos por autores como Shyam-Sunder y Bradley (1999).

En contraste, se observa que el margen EBITDA tiene un coeficiente positivo, lo que indica que un mayor margen está relacionado con un incremento en la deuda. Esto podría deberse a que las empresas con márgenes EBITDA más elevados suelen tener mayor capacidad para asumir deudas, lo que les permite financiar sus operaciones y expansiones. Este comportamiento es consistente con teorías previas sobre la mayor rentabilidad y eficiencia operativa en empresas con altos márgenes.

Por último, el coeficiente negativo observado para el ROA, que resultó ser una variable significativa, indica que las empresas con un mejor rendimiento sobre los activos suelen recurrir menos a la deuda. Esto sugiere una mayor eficiencia en el uso de los activos para generar ingresos, lo que reduce la necesidad de financiación externa. Esta observación refuerza los planteamientos de autores como Fama y Barclay (2002).

Es importante señalar que el coeficiente de determinación (R-cuadrado) obtenido en el modelo es de 0.8495, lo que indica que aproximadamente el 84.95% de la variabilidad en la deuda, como variable dependiente, puede ser explicada por las variables independientes consideradas en este análisis. Además, los efectos de tamaño están siendo controlados a través de los efectos fijos de corte transversal, lo cual permite capturar las diferencias no observables entre las empresas (por ejemplo, tamaño y características estructurales) que podrían influir en la relación entre las variables. Esto asegura que las relaciones observadas reflejan más fielmente las dinámicas entre las variables y no están sesgadas por estos factores.

**Modelo 2:**

En el análisis del segundo modelo, donde la variable dependiente es la proporción de gastos de capital respecto al total de activos, se observaron correlaciones significativas para ciertas variables independientes.

Justo una de ellas es la variable por concepto de margen neto, la cual sobresale al exhibir un coeficiente positivo y significativo en relación con la variable dependiente. Esto señala dentro del análisis adelantado en la industria manufacturera, que las empresas inmersas en este segmento y que sobrellevan márgenes netos más elevados, podrían contar con una mayor capacidad para invertir en activos fijos. Este aumento de la rentabilidad se traduce en más recursos que pueden asignarse a inversiones en activos fijos, como propiedades, plantas y equipos (CENGAGE learning, 2023). Esta premisa es reforzada a la noción de la significancia estadística encontrada en el modelo para la variable independiente por concepto de margen operacional. Sin embargo, es importante destacar que la relación entre los márgenes netos, los márgenes operacionales y la inversión en activos fijos puede no ser siempre directa. Otros factores, como la industria de una empresa, la etapa de crecimiento y las prioridades estratégicas, también pueden desempeñar un papel importante a la hora de determinar cómo se asignan e invierten las ganancias (Klipfolio, 2022).

Otra de las variables independientes que también reveló significancia estadística en el análisis, es la relación entre el CAPEX y el ingreso operacional. Su inclusión en el modelo reveló un coeficiente positivo, indicando, una relación entre los ingresos operativos asignados al CAPEX por parte de las empresas

manufactureras y la proporción de inversión en activos fijos. Este enfoque apunta a la influencia que tienen los ingresos operacionales en la decisión de asignar recursos a CAPEX y, por tanto, en la inversión en activos fijos de estas empresas (Istan, 2021).

Además, el modelo reveló la significancia estadística de la variable independiente que representa la relación entre el CAPEX y el patrimonio. Su coeficiente positivo sugiere que las empresas analizadas implementan una estrategia de crecimiento basada en el apalancamiento de recursos propios. Esto podría deberse a una serie de factores, como la necesidad de financiar inversiones orientadas al crecimiento o el deseo de mantener un balance saludable (Putri & Puspitasari, 2022).

Esta idea se ve respaldada por la significancia encontrada en las variables independientes ROE y ROA, cuyo coeficiente positivo indica que un mayor rendimiento financiero, expresado en términos de indicadores como el retorno sobre el patrimonio (ROE) y el retorno sobre los activos (ROA), está asociado con una mayor inversión en capital (CAPEX) por parte de las empresas (Guerrero-Baena, Gómez-Limón, & Cardozo, 2013).

Por último, se halló al Margen Ebitda como una variable significativa en el modelo, sin embargo, el coeficiente negativo indica que un margen EBITDA más bajo está asociado con una proporción más alta de inversión en activos fijos en relación con los activos totales. Desde una perspectiva teórica, la relación propuesta entre el margen EBITDA y el índice de inversión en activos fijos puede verse a través del lente de la eficiencia operativa y la necesidad de sostener la capacidad de



producción. Las empresas con márgenes de EBITDA más bajos pueden estar bajo más presión para mantener o expandir su base de activos fijos para respaldar su nivel de operaciones y producción. Esto podría deberse a una variedad de factores, como costos fijos más altos, la necesidad de procesos de producción más intensivos en capital o la necesidad de invertir en equipos más nuevos y eficientes para seguir siendo competitivos (Bouwens, 2018).

Por el contrario, las empresas con márgenes EBITDA más altos pueden tener más flexibilidad en la asignación de sus activos, lo que potencialmente les permitirá invertir una proporción menor de sus activos en capital fijo y más en otras áreas, como capital de trabajo o activos intangibles.

Es importante resaltar en este modelo el coeficiente de determinación (R-cuadrado), cuyo resultado fue de 0.780713. Esto implica que alrededor del 78.07% de la variabilidad en la variable dependiente definida, es decir, en la relación del CAPEX y los activos, puede ser explicada por las variables independientes incluidas en el modelo. En otras palabras, el modelo es capaz de explicar una gran parte de la variabilidad en la proporción de gastos de capital respecto a los activos. Además, al igual que el modelo uno, en el modelo dos los efectos de tamaño están siendo controlados a través de los efectos fijos de corte transversal, lo que asegura que las diferencias no observables entre las empresas, como las características estructurales y el tamaño, no sesguen los resultados obtenidos.

## 5. Conclusiones

El análisis de los modelos propuestos en este estudio proporciona una comprensión de la relación entre la inversión en activos fijos (CAPEX) y la estructura de capital de las empresas manufactureras en Colombia. Los resultados de ambos modelos respaldan la idea de que la inversión en activos fijos desempeña un papel importante en la determinación de la estructura de capital de las empresas inmersas en este sector.

Específicamente, el Modelo 1 revela una relación positiva y significativa entre el CAPEX y la proporción de deuda sobre activos. Esto implica que las empresas que realizan mayores inversiones en activos fijos tienden a recurrir más a la deuda para financiar estas inversiones, lo que refleja la necesidad de capital adicional para respaldar el crecimiento y la expansión de las operaciones.

Adicionalmente, los modelos revelan una variedad de factores determinantes en las decisiones de inversión de activos fijos. En particular, el Modelo 2 señala al margen neto y al margen operativo como variables clave, subrayando el papel crucial de la rentabilidad operacional en la capacidad financiera de las empresas para realizar inversiones en activos fijos, lo cual indica una relación indirecta, ya que estas variables influyen primero en la capacidad financiera antes de afectar el CAPEX. Asimismo, la proporción entre el gasto de capital y el patrimonio resalta que las compañías evalúan meticulosamente su estructura de capital, procurando un balance óptimo entre el uso de fondos propios y recursos externos para financiar dichas inversiones, estableciendo también una relación indirecta, dado que el

CAPEX depende de la estrategia financiera y el balance entre diferentes fuentes de financiamiento.

Estos análisis también revelan diferencias significativas en las decisiones de inversión entre empresas de acuerdo con la muestra, dado a que las mismas tienden a tener una proporción más alta de inversión en activos fijos en relación con sus activos totales, lo que señala una mayor capacidad para asumir riesgos financieros y buscar oportunidades de crecimiento a largo plazo (Dixit & Pindyck, 1988).

Los hallazgos de este estudio tienen importantes implicaciones para la gestión financiera de las empresas manufactureras en Colombia. Por un lado, se recalca la importancia de una planificación estratégica cuidadosa al tomar decisiones de inversión en activos fijos, considerando tanto la rentabilidad esperada de estas inversiones como su impacto en la estructura de capital y la capacidad de financiamiento de la empresa. Por otro lado, se destaca la necesidad de monitorear de cerca los factores que influyen en las decisiones de inversión, como la rentabilidad operativa y el entorno económico, para adaptar las estrategias financieras de manera efectiva y maximizar el valor para los accionistas (Pérez & Ramírez, 2018).

## Bibliografía

- Abellán, J. L. (20 de 01 de 2023). CAPEX. Obtenido de Economipedia:  
<https://economipedia.com/definiciones/capex.html>
- Alvarado, A. (2000). *Dinámica de la estrategia de innovación: El caso de Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Ang, J., Chua, J., & Mcconnel, J. (1982). The Administrative Costs of Corporate Bankruptcy: A Note. En J. C. J. Ang, *Journal of Finance* (págs. 219-26).
- Asialink Business. (s.f.). *Manufacturing in Japan*. Obtenido de Asialink Business:  
<https://asialinkbusiness.com.au/japan/business-practicalities-in-japan/manufacturing-in-japan?doNothing=1>
- Barclay, M. J. (1995). *The Maturity Structure of Corporate Debt*. *Journal of Finance*.
- Bharid, C. y. (2010). En *Small Business Economics*, Vol. 35, No. 3 (págs. 357-375).
- Birken, E., & Adams, M. (28 de Octubre de 2021). *Understanding Return On Assets (ROA)*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/advisor/investing/roa-return-on-assets/>
- Bouwens, J. (2018). *The Prevalence and Validity of EBITDA as a Performance Measure*.
- Bradley, M. J. (1984). *On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence*. *The Journal of Finance*.
- Brealey, R., Myers, S., Edmans, A., & Allen, F. (2020). *Principles of Corporate Finance*. McGraw-Hill Education.
- Cabrer, B., & Rico, P. (2015). Determinantes de la estructura financiera de las empresas. En B. Cabrer, & P. Rico, *Estudios de Economía Aplicada* (págs. 513-531).
- Cassar, G. &. (2003). *Capital Structure and Financing of SMEs: Australian Evidence*. *Accounting and Finance*.
- CENGAGE learning. (2023). *Business Resources: Case Studies*. Obtenido de  
<https://college.cengage.com/business/resources/casestudies/students/financial.htm>
- CM&, R. d. (15 de 02 de 2023). *Redacción digital CM&*. Obtenido de Noticias:  
<https://noticias.canal1.com.co/noticias/pib-economia-colombiana-crecio-75-en-el-2022-revela-el-dane/>
- Coates, R. (1 de Febrero de 2021). *Manufacturing Leadership Council*. Obtenido de  
<https://www.manufacturingleadershipcouncil.com/leaving-china-its-not-that-easy-18808/?stream=all-news-insights>
- Demirguc-Kunt, A., & Maksimovi, V. (1996). "Stock Market Development and Financing Choices of Firms". En A. Demirguc-Kunt, & V. Maksimovi, *The World Bank Economic Review*, Vol. 10, No. 2, *A Symposium Issue on Stock Markets and Economic* (págs. 341-369).

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (15 de Agosto de 2023). *Boletín Técnico*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIB-Iltrim2023.pdf>
- Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1988). Investment and the Valuation of Firms When There Is an Option to Shut Down. *Journal of Financial Economics*, 22 (1), 3-30.
- Dushey, P. (22 de Julio de 2022). *Understanding The Debt Service Coverage Ratio—The Backbone Of Commercial Real Estate*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2022/07/22/understanding-the-debt-service-coverage-ratio-the-backbone-of-commercial-real-estate/?sh=3aa437b1704b>
- Echeverri, H. H. (2018). Estructura óptima de capital para empresas en mercados maduros de economías emergentes: una aplicación. En H. H. Echeverri, *Universidad & Empresa* (págs. 157-191).
- Eloot, Huan, & Lehnich. (1 de Junio de 2013). *McKinsey & Company*. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/a-new-era-for-manufacturing-in-china>
- EMIS. (2023). *EMIS*. Obtenido de <https://www.emis.com/es>
- Fama, E. F. (2002). *Testing Trade-off and Pecking Order Predictions About Dividends and Debt. Review of Financial Studies*.
- Fernando Tenjo G., E. L. (2006). Determinantes de la estructura de capital de las empresas colombianas: 1996-2002. En E. L. Fernando Tenjo G., *COYUNTURA ECONÓMICA* (pág. 120).
- Fischer, E., Heinkel, R., & Zechner, J. (1989). Dynamic Capital Structure Choice: Theory and Tests. En *The Journal of Finance* (págs. 19-40).
- Fixed-Asset, P. A. (n,d). Obtenido de <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm>
- Frank, & Goyal. (2002). *Sauder School of Business, University of British Columbia*.
- Frank, M. Z. (2009). *Capital Structure Decisions: Which Factors Are Reliably Important?*
- García Abad, G. (25 de Marzo de 2020). *García Abad, G*. Obtenido de Sage.com.: <https://www.sage.com/es-es/blog/que-es-el-capex-entiende-las-cifras-mas-alla-de-laformula->
- Goya, F. M. (2004). *Capital Structure Decisions: Which Factors are Reliably Important? Mimeo, Sauder School of Business, University of British Columbia*.
- Graham, J. R. (2001). *The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field*. *Journal of Financial Economics*.
- Granados, R. M. (2011). *Efectos fijos o aleatorios: test de Especificación*.
- Green, R. (1984). Investment Incentives, Debt, and Warrants. En R. Green, *Journal of Financial Economics* (págs. 115-35).

- Greenhoot, A. F., & Dowsett, C. J. (30 de diciembre de 2014). *Secondary Data Analysis: An Important Tool for Addressing Developmental Questions*. Obtenido de Taylor An francis Online: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15248372.2012.646613>
- Groover, M. P. (2018). *Fundamentals of Modern Manufacturing*.
- Guajarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometria*.
- Guerrero-Baena, M. D., Gómez-Limón, J. A., & Cardozo, J. V. (2013). The capital budgeting process: A methodological approach based on financial and intellectual value creation. *OmniaScience*.
- Guy, B. E. (6 de Abril de 2021). *How To Calculate Return On Equity (ROE)*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/advisor/investing/roe-return-on-equity/>
- Harris, M. &. (1991). *The Theory of Capital Structure*. The Journal of Finance.
- Harris, M., & Raviv, A. (1990). "Capital Structure and the informational role of debt". En M. y. Harris, *Journal of Finance* (págs. 911-922).
- Harrison, B., & Wisnu Widjaja, T. (2014). "The Determinants of Capital Structure: Comparison between before and after financial crisis". En Harrison. B, Wisnu Widjaja T, *Economic Issues, Vol. 19, Part 2*. (pág. 55).
- Hausman, J. (1978). Specification Tests in Econometrics. *journal of the Econometric*.
- Hernández, M. (09 de 09 de 2014). *3 retos para la industria mundial de la manufactura*. Obtenido de Expansión: <https://expansion.mx/opinion/2014/09/08/3-retos-para-la-industria-mundial-de-la-manufactura>
- Herwartz, H. (2007). *Testing for random effects in panel models with spatially correlated*.
- Istan, M. H. (2021). he effects of production and operational costs, capital structure and company growth on the profitability: Evidence from manufacturing industry. *Growing Science*, 7.
- Jaime Moreno, J. A. (14 de Julio de 2022). *Voz de América*. Obtenido de <https://www.vozdeamerica.com/a/salida-manufactura-estadounidense-de-china-turno-latinoamerica-/6657625.html>
- Jason, F. (4 de Mayo de 2023). *Capital Expenditure*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/c/capitalexpenditure.asp>
- Jason, F. (08 de Febrero de 2024). *Capital Expenditure (CapEx) Definition, Formula, and Examples*. Obtenido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/c/capitalexpenditure.asp>
- Jensen, M. a. (1976). Theory of the firm: managerial behaviour, agency costs and ownership structure",. En M. a. Jensen, *Journal of Financial Economics* (págs. 305-360).
- Jensen, M., & Meckling, W. (1976). Theory of the firm: managerial behaviour, agency costs and ownership structure",. En M. Jensen, & W. Meckling, *Journal of Financial Economics* (págs. 305-360).

- Kaplan, S. N. (2000). *Investment-Cash Flow Sensitivities Are Not Valid Measures of Financing Constraints*. The Quarterly Journal of Economics,.
- Klipfolio. (2022). *What is Net Profit Margin? And How to Calculate This KPI*.
- Lansang, D. M. (10 de julio de 2018). *Brookings*. Obtenido de <https://www.brookings.edu/articles/global-manufacturing-scorecard-how-the-us-compares-to-18-other-nations/>
- Lewin, J. S. (15 de Agosto de 2023). *Diario el País*. Obtenido de <https://elpais.com/america-colombia/2023-08-15/el-pib-de-colombia-crece-solo-un-03-en-el-segundo-trimestre-de-2023.html>
- López Abellán, J. (08 de Junio de 2018). *Economipedia.com*. Obtenido de [Economipedia.com.:](https://economipedia.com/definiciones/capex.html) <https://economipedia.com/definiciones/capex.html>
- Loughran, T. &. (1995). *The New Issues Puzzle*. *The Journal of Finance*.
- Manuel Arellano, O. B. (1990). La Eonometria de Datos de Panel. 3-45. Obtenido de <https://www.fundacionsepi.es/investigacion/revistas/paperArchive/Ene1990/v14i1a1.pdf>
- Martínez González, W. (06 de Noviembre de 2018). *Portal de negocios de ESAN Graduate School of* . Obtenido de [https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/capex-su-importancia-para-las-proyecciones-financieras#:~:text=El%20Capex%20\(capital%20expenditure%20o,de%20los%20que%20ya%20](https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/capex-su-importancia-para-las-proyecciones-financieras#:~:text=El%20Capex%20(capital%20expenditure%20o,de%20los%20que%20ya%20)
- Mastura, T., Begum, I. A., Kishore, A., Jackson, T., Woodhill, J., Chatterjee, K., & Alam, M. J. (2023). Diversified agriculture leads to diversified diets: panel data evidence from Bangladesh. *Frontiers Media*.
- Masulis, R., & Harry, D. (1980). Optimal Capital Structure under Corporate and Personal Taxation. En H. D. Masuli, *Journal of Financial Economics* (págs. 3-29).
- Mayorga, M., & Muñoz, E. (2000). *La Técnica de Datos de Panel, una guía para su uso e interpretación*. Costa Rica. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/8300249/mayorga\\_y\\_munoz\\_tecnica\\_de\\_datos\\_de\\_panel-libre.pdf?1390854914=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa\\_tecnica\\_de\\_datos\\_de\\_panel\\_Una\\_guia\\_pa.pdf&Expires=1697475898&Signature=OqVO-OVWcnasHc2~kiDh8](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/8300249/mayorga_y_munoz_tecnica_de_datos_de_panel-libre.pdf?1390854914=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_tecnica_de_datos_de_panel_Una_guia_pa.pdf&Expires=1697475898&Signature=OqVO-OVWcnasHc2~kiDh8)
- Meckling, M., & W., J. a. (1976). Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and. En M. J. Meckling., *Journal of FinancialE conomics* (págs. 305-60).
- Miller, M. H. (1961). Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares. En M. H. Miller, *Journal of Business* (págs. 34, 411-33).
- Modigliani, F. (1980). *The Collected Papers of Franco Modigliani, volume 3, pp. xi-xix*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press: Introduction. In A. Abel (ed.).

- Modigliani, F. a. (1958). *“The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment”*. American Economic Review 48, 261-297.
- Modigliani, F. a. (1958). The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment. En F. a. Modigliani, *American Economic Review* (págs. 48,261-97).
- Modigliani, F. a. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. En F. a. Modigliani, *American Economic Review*, (págs. 53, 433-43).
- Myers y Majluf, N. (1984). Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have. En *Journal of Financial Economics* (págs. 187-221).
- Myers, S. (1977). Determinants of corporate borrowing. En S. Myers, *Journal of Financial* (págs. 147-175).
- Myers, S. (1984). The capital structure puzzle. En S. Myers, *Journal of Finance* (págs. 575-592).
- Myers, S. (1984). The Capital Structure Puzzle. En S. Myers, *Journal of Finance* (págs. 575-92).
- Myers, S. (1984). The Capital Structure Puzzle. En *Journal of Finance* 39 (págs. 575-592).
- Myers, S. (2002). Handbook of the Economics of Finance. En S. Myers, *“Financing of Corporations”* (págs. 1-41).
- Myers, S. C. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. En S. C. Myers, *Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have* (págs. 13, 187–221).
- Myers, S. C. (1984). *The Capital Structure Puzzle*. . The Journal of Finance.
- Pérez Jaimes, M. (08 de Enero de 2018). *Research*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/322726336\\_Desarrollo\\_de\\_nuevos\\_modelos\\_de\\_CAPEX\\_OPEX\\_y\\_estimacion\\_de\\_sus\\_posible\\_aplicaciones](https://www.researchgate.net/publication/322726336_Desarrollo_de_nuevos_modelos_de_CAPEX_OPEX_y_estimacion_de_sus_posible_aplicaciones)
- Pérez, A., & Ramírez, E. (2018). Planificación estratégica y decisiones de inversión en activos fijos: análisis de la rentabilidad y estructura de capital en empresas colombianas. *Revista de Finanzas Corporativas*, 23(3), 78-95.
- Pérez, L. (08 de Noviembre de 2019). *FINACOTECA.COM*. Obtenido de <https://finacoteca.com/capex/>
- Putri, & Puspitasari. (2022). Pengaruh Struktur Modal, Keputusan Investasi, Profitabilitas Sebagai Variabel Interviniendo Terhadap Nilai Perusahaan: Studi Kasus Perusahaan Manufaktur Sub Sektor Makanan Dan Minuman Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2018-2020. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, 255-272.
- Raviv, H. y. (1991). The Theory of Capital Structure. En M. y. Harris, *Journal of Finance* (págs. 297-355).
- Rhinehart, C. (09 de Febrero de 2024). *What Exactly Does the EBITDA Margin Tell Investors About a Company?* Obtenido de Investopedia:



<https://www.investopedia.com/ask/answers/042415/what-exactly-does-ebitda-margin-tell-investors-about-company.asp>

- Ricardo, D. (1817). *The Principles of Political Economy and Taxation*. En D. Ricardo.
- Sancho, A., & Serrano, G. (2005). *Econometria de Economicas*. Valencia.
- Sandoval, W. (13 de mayo de 2023). *Datos de Panel*. Obtenido de Rpubs: <https://rpubs.com/wilsonsr/773585>
- Sanjeewa, G. (2022). *Time Series 1.0*.
- Scott, J. (1975). Bankruptcy, Secured Debt, and Optimal Capital Structure. En J. Scott, *Journal of Finance* (págs. 67-73).
- Sheridan Titman, R. W. (1988). The Determinants of Capital Structure Choice. En R. W. Sheridan Titman, *Determinantes de la Estructura de Capital de las* (págs. 1-19).
- Sheridan, T. (1984). The Effect of Capital Structure on a Firm's Liquidation Decision. En T. Sheridan, *Journal of Financial* (págs. 137-51).
- Shyam-Sunder, L. y. (1999). Testing Static Tradeoff Against Pecking Order Models of Capital Structure. En *Journal of Financial Economics* (págs. 219-244).
- Shyam-Sunder, L., & Myers, S. (1999). Testing Static Tradeoff Against Pecking Order Models of Capital Structure. En *Journal of Financial Economics* (págs. 219-244).
- Sierra, C. (16 de 02 de 2023). *Sectores de comercio e industria impulsaron el crecimiento del PIB a 7,5% en 2022*. Obtenido de Diario Económico La República: <https://www.larepublica.co/economia/sectores-de-comercio-e-industria-impulsaron-el-crecimiento-del-pib-a-7-5-en-2022-3546601>
- Smith, A. (1776). *La Riqueza de las naciones*. En A. Smith, *La Riqueza de las naciones*. Alianza Editorial.
- Smith, C. (1979). On Financial Contracting: An Analysis of Bond Covenants. En C. Smith, *Journal of Financial economics* (págs. 117-61).
- Stevenson, W. J. (2007). *Operations Management*. Mc Graw Hill Education.
- Stiglitz, J. E. (1974). On the Irrelevance of Corporate Financial Policy. En J. E. Stiglitz, *The American Economic Review* (págs. 851-866).
- Stulz, R. (1990). Managerial discretion and optimal financing policies. En R. Stulz, *Journal of Financial Economics* (págs. 3-27).
- Tenjo, F., Lopez, E., & Zamudio, N. (2006). Determinantes de la estructura de capital de las empresas colombianas: 1996-2002. *COYUNTURA ECONÓMICA*, 118.
- Titman, S. &. (1988). *The determinants of capital structure choice*. The Journal of Finance.
- Titman, S. (1984). The Effect of Capital Structure on a Firm's Liquidation Decision. En S. Titman, *Journal of Financial* (págs. 137-51).

- Titman, S. (1984). The Effect of Capital Structure on a Firm's Liquidation Decision. En S. Titman, *Journal of Financial Economics* (págs. 137-51).
- Titman, S. (1988). The Determinants of Capital Structure Choice. En R. W. Sheridan Titman, *THE JOURNAL OF FINANCE* (págs. 1-19).
- Titman, S., & Kayhan, A. (2007). *Firms' Histories and Their Capital Structures*.
- Titman, S., & Wessels, R. (1988). The Determinants of Capital Structure Choice. En S. T. WESSEL, *THE JOURNAL OF FINANCE \* VOL. XLIII, NO. 1* (págs. 2-6).
- Varian, H. (1987). "The Arbitrage Principle in Financial Economics". En H. Varian.
- Warner, J. (1977). Bankruptcy Costs: Some Evidence. En J. Warner, *Journal of Finance* (págs. 337-47).
- Zuluaga, G. L. (2020). *Determinantes de la Estructura de Capital de las Empresas en Colombia*.
- Zuluaga, G. L. (2020). *Determinantes de la Estructura de Capital de las Empresas en Colombia*.