



Vigilada Mineducación

**ESTRUCTURA DE CAPITAL ÓPTIMA PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR DE
TRANSPORTE DE CARGA EN COLOMBIA**

Optimal capital structure for the sustainability of the freight transportation sector in Colombia

Cristian Felipe Rodolfo Cely Salinas

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Administración Financiera

Asesora

Maria Patricia Durango Gutierrez

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA - MAF
MEDELLÍN
2023

CONTENIDO

CONTENIDO	2
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
JUSTIFICACIÓN	9
OBJETIVOS	10
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
MARCO CONCEPTUAL	11
COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL	11
TEORÍAS DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL	12
Proposiciones de Modigliani y Miller	12
Teoría Estática de la Estructura de Capital	12
Teoría del Trade Off	13
Teoría de Costos de Agencia	13
Teoría de Pecking Order	14
TEORÍAS DE RENTABILIDAD	14
Teoría de la Utilidad Esperada	14
Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM)	14
Flujo de efectivo	15
DISEÑO METODOLÓGICO	16
POBLACIÓN OBJETIVO	16
SELECCIÓN DE LA MUESTRA	16
PLANIFICACIÓN DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS	17
PROCESAMIENTO DE DATOS	17
DESARROLLO DEL TRABAJO	18
FACTORES ECONÓMICOS	18
Producto Interno Bruto (PIB)	18

Índice de Costos de Transporte de Carga (ICTC)	19
Exportaciones e Importaciones	19
Tasa Representativa del Mercado (TRM)	20
FACTORES FINANCIEROS	21
Ingresos Operativos.....	21
Balance general	22
Margen de Utilidad Bruta.....	23
Margen Operativo	23
Margen Neto	23
Rendimiento sobre los activos y patrimonio (ROA y ROE)	24
Liquidez	25
FACTORES OPERACIONALES	25
Antigüedad de vehículos	25
Matriculas de vehículos.....	26
Infraestructura vial	26
Seguridad vial	27
PASIVOS CORRIENTES	28
PASIVOS NO CORRIENTES.....	28
PATRIMONIO	29
ESTRUCTURA DE CAPITAL	30
ESTRUCTURA DE CAPITAL ÓPTIMA	32
Proyección del EBIT	32
Costo del capital (Ke).....	33
Costo de deuda (Kd).....	35
WACC.....	36
Análisis de sensibilidad	38
CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Valor de la empresa	13
Figura 2. PIB trimestral.	18
Figura 3. ICTC mensual	19
Figura 4. Exportaciones e importaciones trimestrales	20
Figura 5. Tasa Representativa del Mercado.....	21
Figura 6. Ingresos y utilidad operativa	22
Figura 7. Activos, pasivos y patrimonio	23
Figura 8. Márgenes de utilidad	24
Figura 9. Rendimiento de Activos y Patrimonio.....	25
Figura 10. Matriculas mensuales	26
Figura 11. Casos de piratería	27
Figura 12. Pasivos Corrientes.	28
Figura 13. Pasivos No Corrientes.	29
Figura 14. Patrimonio.	30
Figura 15. Estructura de Capital.	31
Figura 16. Distribución normal Costo de capital (K_e).....	35
Figura 17. Distribución normal Costo de la deuda (K_d).....	36
Figura 18. WACC.....	38

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tamaño empresarial.....	16
Tabla 2. Correlación de variables.	32
Tabla 3. Regresión lineal	33
Tabla 4. Supuestos modelo CAPM.....	34
Tabla 5. Costo de capital (K_e).	34
Tabla 6. Costo de capital (K_d).....	35
Tabla 7. WACC.	37
Tabla 8. Análisis de sensibilidad.	38

RESUMEN

La investigación se enfoca en el análisis de la sostenibilidad económica en el sector de transporte de carga por carretera en Colombia, en el cual destaca la influencia de variables externas, como el precio del dólar y los costos en la operación de este sector. A pesar del constante aumento en los costos de operación, los precios de los fletes fluctúan debido a diversos factores, lo que plantea un desafío para la rentabilidad de las empresas. El objetivo principal es determinar una estructura de capital óptima para las pequeñas y medianas empresas del sector, considerando factores como el financiamiento, la gestión de la deuda y las necesidades de inversión a largo plazo. Para ello, se realiza un análisis de los costos y los precios de los fletes, así como una revisión de las prácticas a nivel nacional en cuanto a la estructura de capital en el transporte de carga, para contrastarlo con un modelo de regresión lineal. Se ofrecen recomendaciones para mejorar la sostenibilidad financiera de las PYMES en este sector.

Palabras clave: Estructura de capital, transporte de carga terrestre, sostenibilidad financiera.

ABSTRACT

The research focuses on the analysis of economic sustainability in the road freight transportation sector in Colombia, which highlights the influence of external variables, such as the price of the dollar and costs in the operation of this sector. Despite the constant increase in operating costs, freight prices fluctuate due to various factors, which poses a challenge to the profitability of companies. The main objective is to determine an optimal capital structure for small and medium-sized companies in the sector, considering factors such as financing, debt management and long-term investment needs. To this end, an analysis of freight costs and prices is carried out, as well as a review of national practices in terms of capital structure in freight transportation, to contrast it with a linear regression model. Recommendations are offered to improve the financial sustainability of PYMES in this sector.

Keywords: Capital structure, freight transportation, financial sustainability.

INTRODUCCIÓN

La estructura de capital constituye una herramienta importante en la gestión financiera empresarial. Su relevancia reside en la manera en que las organizaciones eligen financiar sus operaciones y proyectos, un proceso estratégico que impacta directamente en su rentabilidad, riesgo y valor. Esta determinación de la proporción idónea entre deuda y capital propio, conocida como apalancamiento financiero, varía según la industria, el tamaño y los objetivos de la empresa (Brigham & Houston, 2018).

La dirección general del Ministerio de Transporte de la República de Colombia indicó que el sector de transporte de carga terrestre aporta en la dinámica de la economía del país, ya que es una herramienta básica para el traslado de mercancías y para colocar los productos al alcance de los usuarios, ya sea en el territorio nacional o internacional (Mintransporte, 2000).

La empresa Carga S.A.S., con 40 años de experiencia en el sector, indicó en uno de sus artículos que el transporte de carga desempeña un papel esencial en el contexto de una economía desarrollada y en el marco de la globalización, siendo el transporte terrestre de particular importancia para la gran mayoría de las actividades económicas de un país. Una logística de transporte terrestre eficiente no solo mejora la productividad en la industria y el comercio, sino que también optimiza las cadenas de suministro y contribuye a la reducción de la pobreza y la desigualdad al hacer que los productos sean más accesibles y asequibles para la población (Carga, 2023).

Carlos Juárez, reportero de *The Logistics World* especializado en logística y cadena de suministro indicó recientemente que uno de los tres desafíos para la industria del transporte de carga es el aumento de los costos operativos debido a una disminución significativa de la demanda de carga luego de alcanzar su punto máximo en septiembre de 2021 (Juárez, 2023).

En diciembre de 2022, el Índice de Costos del Transporte de Carga por Carretera (ICTC) aumentó un 11,2%, en comparación con diciembre de 2021. Este índice se clasifica en cuatro categorías. Los costos de combustible que aumentaron un 3,25%, las partes, piezas y servicios de mantenimiento subieron un 10,78%. Los costos fijos y peajes registraron el mayor incremento, con un 16,17%, siendo el mayor aporte para el aumento del ICTC. Los insumos también aumentaron un 20,66% (DANE, Índice de Costos del Transporte de Carga por Carretera - ICTC, 2023).

Según la información recopilada en el Registro Nacional de Despachos de Carga por Carretera (RNDC) del Ministerio de Transporte, el cual registra todas las operaciones de envío de carga a nivel nacional, se observa una notoria variación en los valores de los fletes a lo largo del año, datos que revelan la dinámica cambiante del sector (Mintransporte, Valores reportados en manifiestos de carga, 2022). Adicional, en los últimos años se ha evidenciado el incremento exponencial en la cantidad de vehículos nuevos que circulan en el país de empresas y negocios de diferentes tamaños, lo que puede presentar alta oferta en el sector (Mintransporte, 2021).

Dado que un gran porcentaje de este sector está compuesto por pymes, la insostenibilidad podría tener un impacto en muchos actores y partes interesadas, incluyendo empresas, trabajadores, reguladores, gobierno, consumidores y en la economía en general, ya que dificultaría el transporte de materias primas y aumentaría los costos en diferentes industrias (Supertransporte, 2022).

JUSTIFICACIÓN

El sector del transporte de carga por carretera en Colombia, al igual que en otros países, desempeña un papel importante para la economía, los mercados y el comercio del país. Sin embargo, es un sector que enfrenta una serie de desafíos, tanto internos como externos, que amenazan su sostenibilidad. En la era de la globalización y la interconexión económica, el transporte de carga terrestre se convierte en un eslabón que permite el flujo eficiente de bienes, materias primas y mercancías, impactando directamente en la competitividad y la economía del país.

Este sector se caracteriza por una dependencia de variables económicas, políticas y sociales que están fuera de su alcance, tales como la fluctuación del precio del dólar, el costo de los insumos importados, los precios del combustible, los peajes y los costos laborales. Además, la complejidad geográfica del país, con su variada topografía y desafíos en infraestructura vial, añaden un factor adicional a la operación del sector.

La estructura de capital como componente clave de la gestión financiera de las empresas, juega un papel importante en la capacidad de las empresas del sector para enfrentar estos desafíos y mantener su sostenibilidad. Sin embargo, existe una falta de investigación específica sobre cuál sería la estructura de capital ideal para estas empresas.

Este trabajo se centra en analizar la sostenibilidad financiera, para ello se analizarán los costos de operación, la fluctuación de los precios de los fletes y se explorarán las mejores prácticas en cuanto a la estructura de capital que utilizan las empresas a nivel nacional y así poder determinar una estructura de capital óptima que permita contribuir en la sostenibilidad de las empresas frente a los diferentes desafíos que se presenten.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la estructura de capital óptima para la sostenibilidad del sector de transporte de carga en Colombia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los factores económicos, financieros y operativos que ejercen una influencia significativa en los ingresos y costos del sector de transporte de carga por carretera en Colombia.
- Identificar la estructura de capital utilizada en el sector de transporte de carga por carretera en Colombia.
- Diseñar un modelo econométrico para medir la estructura de capital óptima para las pequeñas y medianas empresas del sector, de manera que permita su sostenibilidad.

MARCO CONCEPTUAL

Algunos de los factores a considerar al determinar una estructura de capital ideal para las empresas de transporte de carga incluyen:

- **Gestión de Deuda:** Analizar cómo las empresas pueden gestionar la deuda de manera efectiva y mantener un equilibrio adecuado entre la deuda y el capital propio.
- **Necesidades de Inversión a Largo Plazo:** Considerar las inversiones necesarias para la renovación de flotas y tecnologías.
- **Rentabilidad y Riesgo:** Evaluar cómo la estructura de capital impacta en la rentabilidad y el riesgo de las empresas en un entorno caracterizado por la fluctuación de ingresos y altos costos.

COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL

El WACC se considera como el rendimiento total que una empresa debe obtener sobre sus activos actuales para conservar el valor presente de la misma. En esencia, el valor de una empresa puede ser conceptualizado como la combinación de dos componentes: la deuda y el capital accionario. En este contexto, el WACC se configura como una función determinada por los pesos relativos del capital accionario y la deuda. El WACC se calcula multiplicando el costo de cada fuente de financiamiento por su porción en la estructura financiera, teniendo en cuenta su relevancia dentro de la estructura financiera de la empresa (Betancur, 2018). Como ecuación se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Costo de capital} = Ke * \left(\frac{E}{E + D} \right) + Kd * \left(\frac{D}{E + D} \right)$$

Ke: Costo equity

Kd: Costo deuda

E: Valor de mercado Equity

D: Valor de mercado Deuda

TEORÍAS DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL

Proposiciones de Modigliani y Miller

Las proposiciones I y II de Modigliani y Miller proporcionan una base teórica importante para entender la relación entre la estructura de capital y el valor de la empresa. Según la Proposición I, en un entorno idealizado sin impuestos ni costos de quiebra, la estructura de capital no afecta el valor de la empresa. En otras palabras, el valor de la empresa es independiente de si se financia principalmente con deuda o con capital propio (Modigliani & Miller, 1958).

Sin embargo, en el mundo real, los impuestos y los costos de quiebra existen y pueden influir en la estructura de capital óptima. La Proposición II de Modigliani y Miller sostiene que a medida que la empresa aumenta su apalancamiento financiero (es decir, toma más deuda), el costo promedio ponderado de capital (WACC) aumentará debido al mayor riesgo asociado con la deuda. Esto implica que existe un equilibrio óptimo en algún punto intermedio en el que los beneficios fiscales de la deuda se equilibran con los costos adicionales de financiamiento, debido a un mayor riesgo de una posible crisis financiera (Modigliani & Miller, 1963).

Teoría Estática de la Estructura de Capital

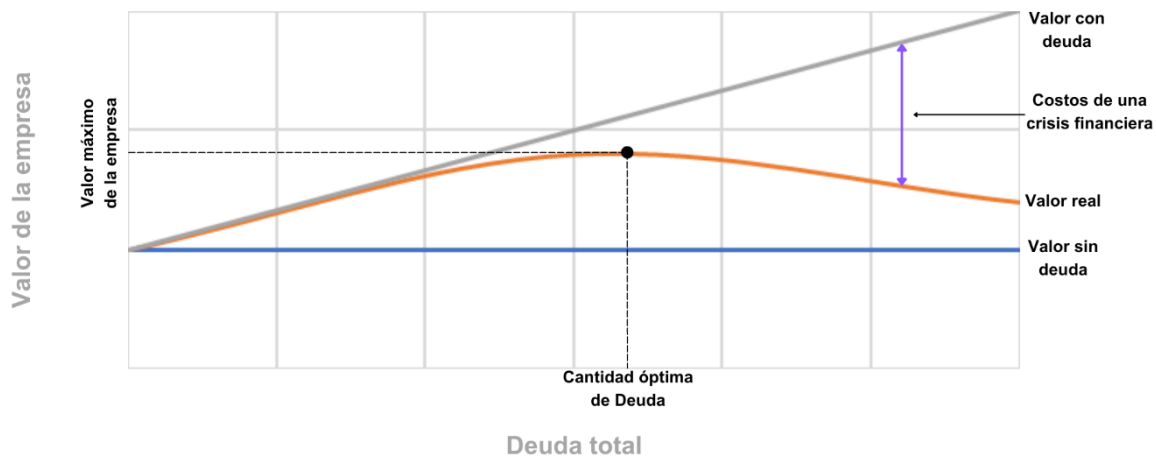
La teoría estática de la estructura de capital sugiere que las empresas deberían endeudarse hasta el punto en que el beneficio fiscal de cada dólar adicional de deuda sea igual al costo adicional derivado de la creciente probabilidad de una crisis financiera (Ross, Westerfield, & Jordan, 2014). Esto se observa en la

Es importante destacar que la elección de la estructura de capital también depende de variables propias de la empresa. Por ejemplo, las tasas de impuestos varían entre las empresas y pueden influir en la preferencia por el endeudamiento, ya que tasas de impuestos más altas pueden brindar un incentivo fiscal más significativo. Además, las empresas con un mayor riesgo o una mayor probabilidad de experimentar una crisis financiera pueden verse limitadas en su capacidad de endeudarse, ya que un mayor apalancamiento podría resultar en costos significativos asociados con la crisis financiera.

Figura 1, que compara las dos teorías: la de Modigliani y Miller y la teoría estática. La primera muestra una relación lineal entre el valor de la empresa y la deuda, mientras que la segunda indica que el valor de la empresa alcanza un máximo y luego disminuye debido a la posibilidad de una crisis financiera.

Es importante destacar que la elección de la estructura de capital también depende de variables propias de la empresa. Por ejemplo, las tasas de impuestos varían entre las empresas y pueden influir en la preferencia por el endeudamiento, ya que tasas de impuestos más altas pueden brindar un incentivo fiscal más significativo. Además, las empresas con un mayor riesgo o una mayor probabilidad de experimentar una crisis financiera pueden verse limitadas en su capacidad de endeudarse, ya que un mayor apalancamiento podría resultar en costos significativos asociados con la crisis financiera.

Figura 1. Valor de la empresa



Fuente: Elaboración propia, con base en (Allen et al., 2010).

Teoría del Trade Off

La Teoría del Trade Off, derivada de la propuesta de Modigliani y Miller en 1963, plantea que en un entorno de mercados imperfectos, las empresas buscan alcanzar una relación óptima entre la deuda y el capital que maximice su valor, esto se logra manteniendo un nivel de apalancamiento que equilibre los beneficios y costos marginales generados por el endeudamiento, según esta teoría, las empresas gestionan su deuda hasta el punto en que el valor adicional de los beneficios fiscales derivados de la deuda se iguale con los costos actuales de quiebra o reorganización (Ross, Westerfield, & Jordan, 2014).

Teoría de Costos de Agencia

La Teoría de Costos de Agencia, propuesta por Jensen & Meckling en 1976, se enfoca en los conflictos que pueden surgir en las organizaciones entre diferentes grupos de interés, conocidos como costos de agencia, estos conflictos se originan entre los propietarios de la empresa y los directivos o

gerentes, ya que cada uno busca maximizar sus intereses, el agente busca controlar la empresa, mientras que el principal busca aumentar su valor (Allen et al., 2010).

Teoría de Pecking Order

La Teoría de las Jerarquías de Preferencias o Pecking Order, desarrollada por Myers en 1984, argumenta que no existe una estructura de capital óptima universal, las empresas eligen fuentes de financiamiento basadas en sus costos relativos, primero recurren al financiamiento interno, que suele ser más económico; luego emiten deuda y; finalmente, emiten acciones. Esta teoría se fundamenta en la asimetría de información entre las empresas y el mercado de capitales. Las empresas tienen más información sobre su situación actual en comparación con los inversionistas, quienes cuentan con información limitada y realizan análisis estimativos (Allen et al., 2010).

TEORÍAS DE RENTABILIDAD

Teoría de la Utilidad Esperada

Esta teoría menciona que se debe asignar un valor de utilidad a cada posible resultado y luego multiplicar ese valor por la probabilidad de que ocurra ese resultado. Luego se suma todas estas expectativas de utilidad ponderadas para cada resultado posible. La opción que maximiza esta utilidad esperada se considera la elección óptima. Proporciona un marco sólido para entender cómo las personas y las empresas toman decisiones en situaciones de riesgo y cómo evalúan el equilibrio entre riesgo y recompensa al tomar decisiones financieras, de inversión o de consumo (Nicholson & Snyder, 2015).

Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM)

El CAPM postula que el rendimiento esperado de un activo se compone de dos componentes: el rendimiento libre de riesgo que se obtendría si se invirtiera en un activo sin riesgo, como los bonos del gobierno y el premio por riesgo adicional son una compensación por asumir el riesgo adicional asociado con el activo en cuestión (Ross et al., 2014). El CAPM proporciona una fórmula matemática para calcular el rendimiento esperado de un activo en función de su beta, que mide su sensibilidad a las fluctuaciones del mercado en comparación con un índice de referencia.

$$CAPM = K_{LR} + (K_m - K_{LR}) * \beta$$

K_{LR}: Tasa libre de riesgo

K_m : Rentabilidad del mercado

β : Beta del activo

Flujo de efectivo

Este concepto permite evaluar la salud financiera de una organización y su capacidad para cumplir con sus obligaciones financieras, el flujo de efectivo se divide en tres categorías principales: flujo de efectivo operativo, que representa el dinero generado por las actividades principales del negocio; flujo de efectivo de inversión, que registra las transacciones relacionadas con la compra y venta de activos de capital; y flujo de efectivo de financiamiento, que refleja las entradas y salidas de efectivo relacionadas con la obtención o el pago de financiamiento. Evaluar y gestionar el flujo de efectivo de manera efectiva, permite garantizar que una empresa tenga suficiente liquidez para operar, invertir en su crecimiento y cumplir con sus compromisos financieros y también permite la toma de decisiones financieras estratégicas y para evaluar la rentabilidad a largo plazo de una empresa (Horne & Wachowicz, 2010).

DISEÑO METODOLÓGICO

POBLACIÓN OBJETIVO

La población objetivo son las pequeñas y medianas empresas (PYMES) que operan en el sector de transporte de carga por carretera en Colombia. De acuerdo con el decreto 957 de 05 de junio de 2019, se define el tamaño empresarial como se indica en la *Tabla 1*.

Tabla 1. Tamaño empresarial

SECTOR	PEQUEÑA	MEDIANA
Manufacturero	Superior a 23.563 UVT e inferior o igual a 204.995 UVT.	Superior a 204.995 UVT e inferior o igual a 1'736.565 UVT.
Servicios	Superior a 32.988 UVT e inferior o igual a 131.951 UVT.	Superior a 131.951 UVT e inferior o igual a 483.034 UVT.
Comercio	Superior a 44.769 e inferior o igual a 431.196 UVT.	Superior a 431.196 UVT e inferior o igual a 2'160.692 UVT.

Fuente: Elaboración propia, con base en (Mipymes, 2000).

En este caso el sector a estudiar hace parte de la prestación de Servicios, de esta manera las empresas que tengan ingresos superiores a 32.988 UVT hasta 483.196 UVT clasifican dentro de la población objetivo.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se determinará utilizando un enfoque de muestreo probabilístico aleatorio simple, que es un método reconocido para garantizar que la muestra sea representativa de la población objetivo. La fórmula clave para calcular el tamaño de muestra se basa en la siguiente expresión:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N: Tamaño de la Población o Universo

Z: Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e: Error de estimación máximo aceptado

Siendo p la probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito) y $q=(1-p)$ la probabilidad de que no ocurra el evento estudiado. Al definir un valor aceptable para e , se puede calcular el tamaño de muestra necesario para obtener resultados confiables en el estudio.

PLANIFICACIÓN DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS

Se aprovecha datos del sector disponibles en bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y del Ministerio de Transporte de Colombia como fuentes gubernamentales. Se recolectará información de pequeñas y medianas empresas del sector para utilizar como datos de entrada de los estados financieros, esta información será recolectada de la plataforma Emerging Markets Group Company (EMIS) para el análisis de los factores económicos, financieros y operativos del sector. Adicional, se tomará información de la plataforma Economatica de las empresas que tengan información más detallada en los estados financieros para identificar la estructura de capital actual del sector y desarrollar la optimización de los datos.

PROCESAMIENTO DE DATOS

La regresión lineal simple es una técnica estadística que se utiliza para comprender y modelar la relación entre dos variables: una variable independiente (predictora) y una variable dependiente (objetivo). Funciona construyendo una línea recta que mejor se ajuste a los puntos de datos observados en un gráfico de dispersión, de manera que pueda predecir o estimar el valor de la variable dependiente en función de los valores de la variable independiente.

El objetivo principal de la regresión lineal simple es determinar la ecuación de la línea recta que minimiza la suma de los errores cuadráticos entre los valores observados y los valores predichos por el modelo. Esta ecuación tiene la siguiente expresión:

$$Y = aX + b$$

Y: Variable dependiente

X: Variable independiente

a: Pendiente de la línea, indica la dirección y magnitud de la relación

b: Ordenada al origen, el valor de Y cuando X es igual a cero

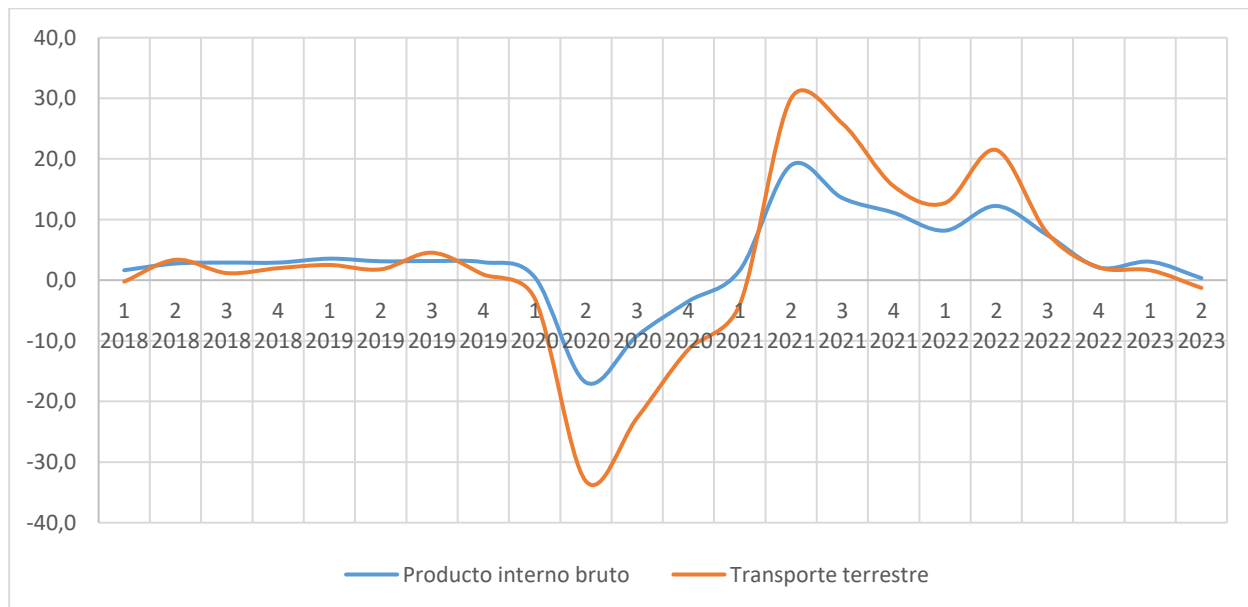
DESARROLLO DEL TRABAJO

FACTORES ECONÓMICOS

Producto Interno Bruto (PIB)

La economía del país experimentó un crecimiento constante, moderado y estable hasta 2019, como se muestra en *Figura 2*, sin embargo, a principios de 2020 se produjo una marcada desaceleración debido a la pandemia de Covid-19, especialmente en el segundo trimestre del año, con una contracción del -16.9%, resultado de los confinamientos, restricciones comerciales y la recesión global. A partir de 2021 se observó una recuperación en la economía, con tasas de crecimiento positivas que alcanzaron hasta un 19%, lo que sugiere que la economía pudo adaptarse a los desafíos del año anterior. Las proyecciones para 2023 indican un crecimiento continuo del Producto Interno Bruto (PIB), aunque se esperan tasas de crecimiento más moderadas en comparación con los dos años anteriores.

Figura 2. PIB trimestral.



Fuente: Elaboración propia, con base en (DANE, 2023).

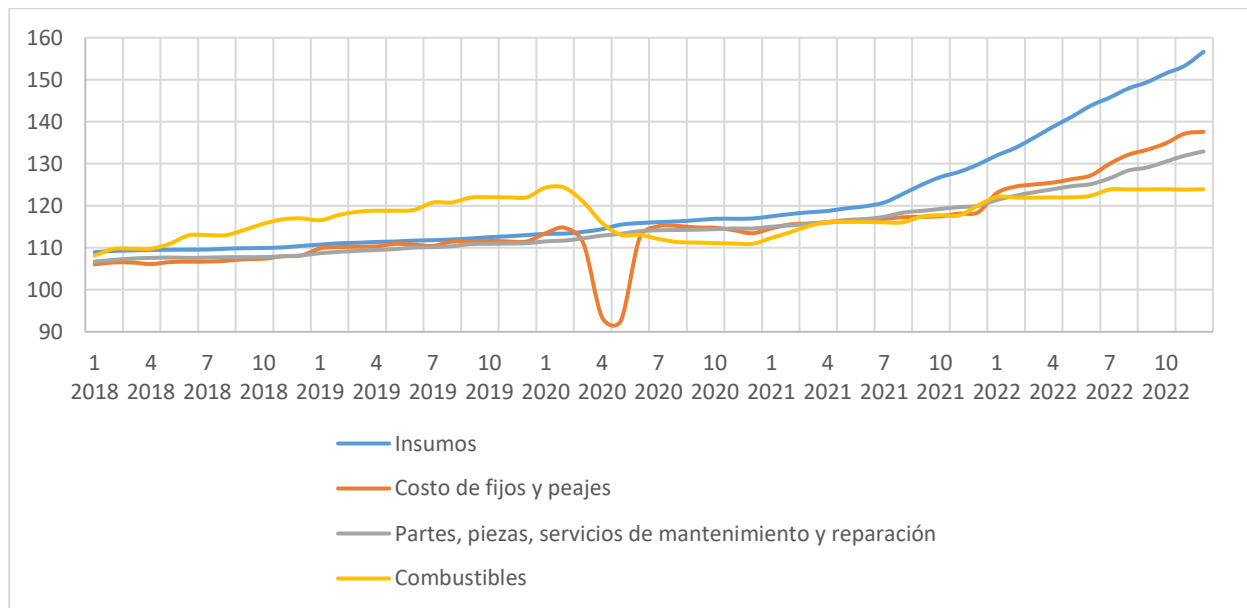
La *Figura 2* ilustra cómo el sector de transporte de carga experimentó patrones similares a la economía nacional, aunque en 2020 este sector fue fuertemente impactado, registrando una disminución significativa del -33.2% en el tercer trimestre del año. En 2021 y 2022, se observó una recuperación positiva, con un aumento hasta del 25.8% en el tercer trimestre de 2021, en comparación

con el trimestre anterior. A pesar de esta sólida recuperación, 2023 no ha sido un año favorable para el sector, con una caída del -1.3% en el segundo trimestre, en general y en comparación con el PIB nacional, este sector muestra una mayor sensibilidad a las fluctuaciones económicas.

Índice de Costos de Transporte de Carga (ICTC)

En los últimos 5 años, el Índice de Costos de Transporte de Carga (ICTC) ha aumentado constantemente, con algunas fluctuaciones mensuales como se muestra en la **Figura 3**. Los costos de combustibles han tenido el menor crecimiento, mientras que los insumos han mostrado el mayor incremento. Los costos fijos, peajes y gastos relacionados con partes, piezas y servicios de mantenimiento también han mostrado tendencias al alza, a pesar de las variaciones económicas y estacionales. Se proyecta que, en 2023, el ICTC continuará en un escenario de crecimiento constante, basado en los resultados observados hasta el momento en este índice.

Figura 3. ICTC mensual



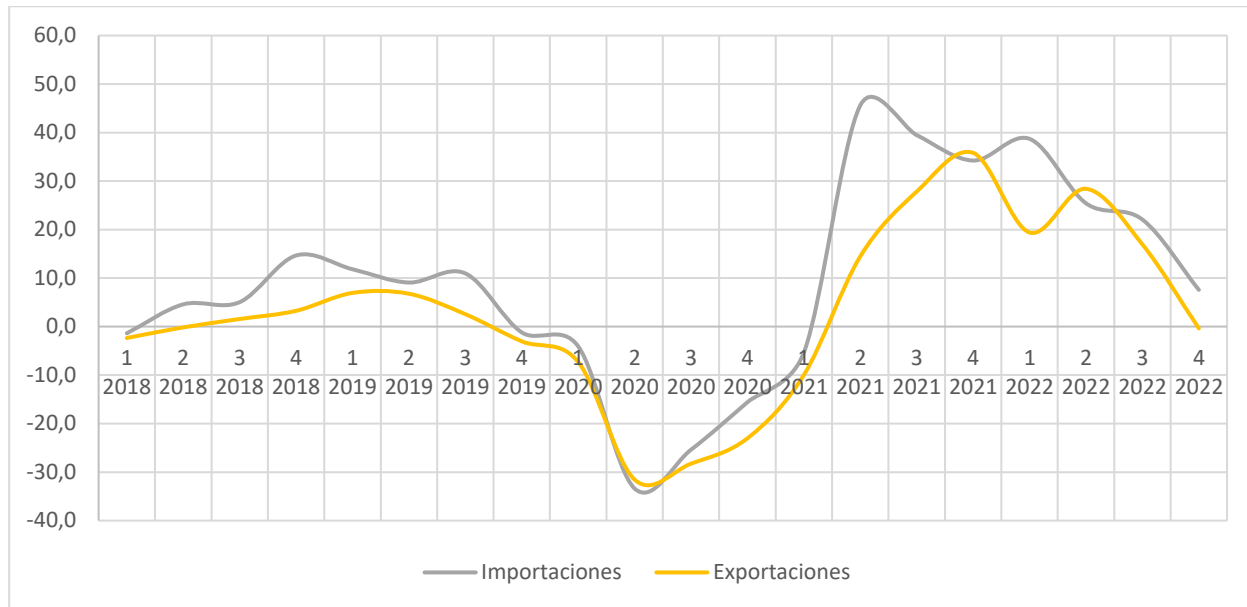
Fuente: Elaboración propia, con base en (DANE, 2023).

Exportaciones e Importaciones

En cuanto al comercio exterior, las exportaciones del país han sido fluctuantes en los últimos cinco años, como se observa en la **Figura 4**, pero con un crecimiento constate, en el 2020 fue el año más desafiante para las exportaciones, relacionado con la restricción comercial ocurrido en ese año. Desde

el 2021 hacia acá se ha presentado un fuerte crecimiento, principalmente en el segundo semestre de ese año, continuando así en 2022 y en menor proporción en lo que va del 2023.

Figura 4. Exportaciones e importaciones trimestrales



Fuente: Elaboración propia, con base en (DANE, 2023).

La **Figura 4** evidencia que las importaciones se han comportado de manera similar que las exportaciones, aunque en este caso se presentó una recuperación más rápida luego del 2020, teniendo una tasa de crecimiento mayor que las exportaciones. En lo corrido del año 2023 se ha presentado decrecimientos en las importaciones, en términos generales, tanto en las exportaciones como en las importaciones se observa un déficit comercial en lo que va del año 2023.

Tasa Representativa del Mercado (TRM)

Como se muestra en la **Figura 5**, la tasa representativa del mercado ha venido incrementando en el transcurso de los años, presentando una pequeña turbulencia en el 2020 y posterior con gran volatilidad en el 2022, llegando a su pico máximo hasta ahora registrado en noviembre de 2022, sobrepasando los 5.000 pesos, se logró estabilizar en la primera parte de 2023, sin embargo, en términos generales se evidencia un constante crecimiento.

Figura 5. Tasa Representativa del Mercado.



Fuente: Elaboración propia, con base en Datos abiertos (BanRep, 2023)

FACTORES FINANCIEROS

Según la base de datos de EMIS, en Colombia hay 11,623 empresas constituidas que se dedican al transporte de carga por carretera, para este análisis se tomaron 1,590 empresas como dato de entrada, que hacen referencia a las empresas clasificadas como PYMES con ingresos entre 1,400 y 20,500 millones de pesos, también se excluyeron empresas que no tenían información financiera oficial. Tomando los datos de los últimos cinco años, resultaron un total de 723 empresas que contaban con la información completa desde el 2018 hasta el 2022.

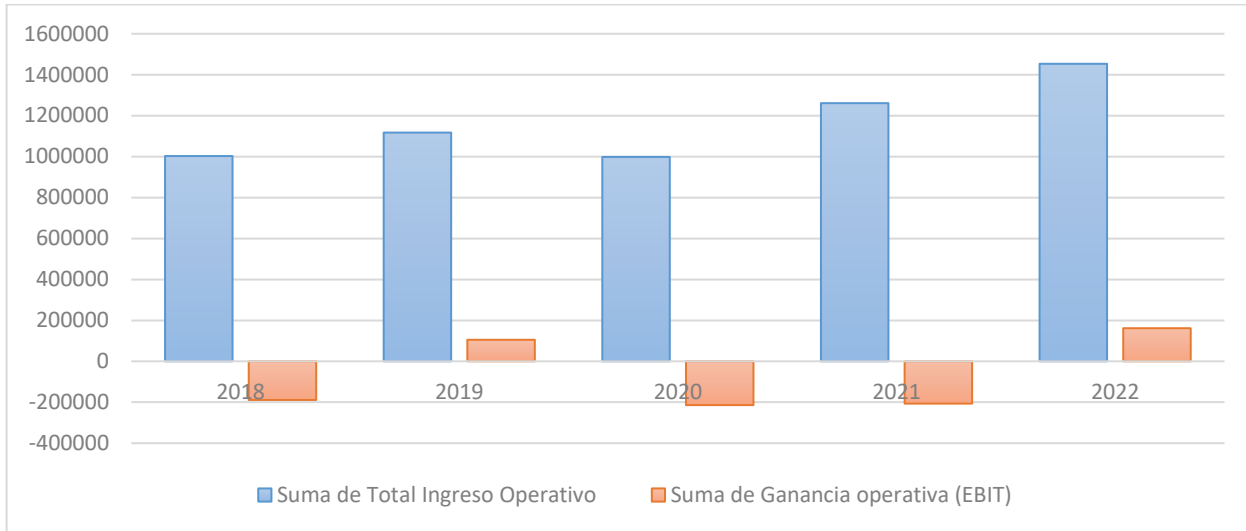
A partir de estos datos como población inicial, por medio de la metodología de muestreo probabilístico aleatorio simple, con variables de entrada del parámetro estadístico del nivel de confianza $Z = 95\%$, el error de estimación máximo aceptado es de 5%, y una probabilidad de ocurrencia de 50%, el tamaño de la muestra a estudiar es de 251 empresas, seleccionadas de manera aleatoria.

Ingresos Operativos

Los datos mostrados en la **Figura 6** muestran un crecimiento constante en los ingresos a lo largo de los últimos 5 años, con un aumento del 44.9% entre el primer y el último año del período de análisis, es importante destacar que se registraron pérdidas operativas (EBIT) en 2018, 2020 y 2021, con

valores de -188,908.11 millones de pesos, -214,001.61 millones de pesos y -206,657.85 millones de pesos, respectivamente, en total, a lo largo del período de estudio, se acumuló una pérdida operativa total de -342,940.45 millones de pesos.

Figura 6. Ingresos y utilidad operativa

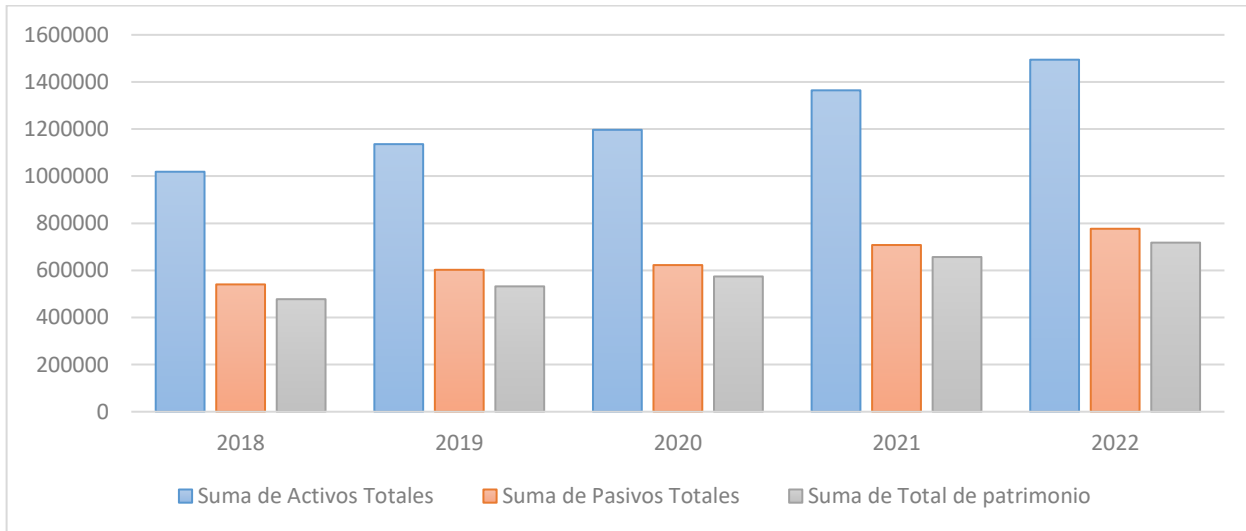


Fuente: Elaboración propia, con base en EMIS, 2023.

Balance general

En términos de balance general se observa un aumento generalizado de los activos totales, que crecieron en un 46.7% desde el primer hasta el último periodo de estudio, los pasivos totales incrementaron 43.7% y el patrimonio total aumentó un 50.2%, lo que puede indicar que las empresas han invertido en las expansión de sus activos, por el incremento de los pasivos puede que el sector se haya financiado para respaldar su crecimiento y el aumento del patrimonio indica que las empresas han logrado acumular capital, a pesar de las pérdidas operativas. En términos generales el total del patrimonio representa el 48% del total de activos y el resto lo compone total de los pasivos, como se observa en *Figura 7*.

Figura 7. Activos, pasivos y patrimonio



Fuente: Elaboración propia, con base en EMIS, 2023.

Margen de Utilidad Bruta

En promedio, el margen de utilidad bruta muestra una tendencia general positiva, como se muestra en **Figura 8**, aunque se registró una caída porcentual de 10 puntos en 2022 en comparación con el período anterior, es importante destacar que la desviación estándar del 32.27% indica una considerable dispersión de los datos alrededor del promedio y se confirma con una varianza de 1,041.6, los datos varían desde un margen de utilidad bruta del -329.75% hasta el 100%, lo que sugiere que algunas empresas están enfrentando dificultades financieras.

Margen Operativo

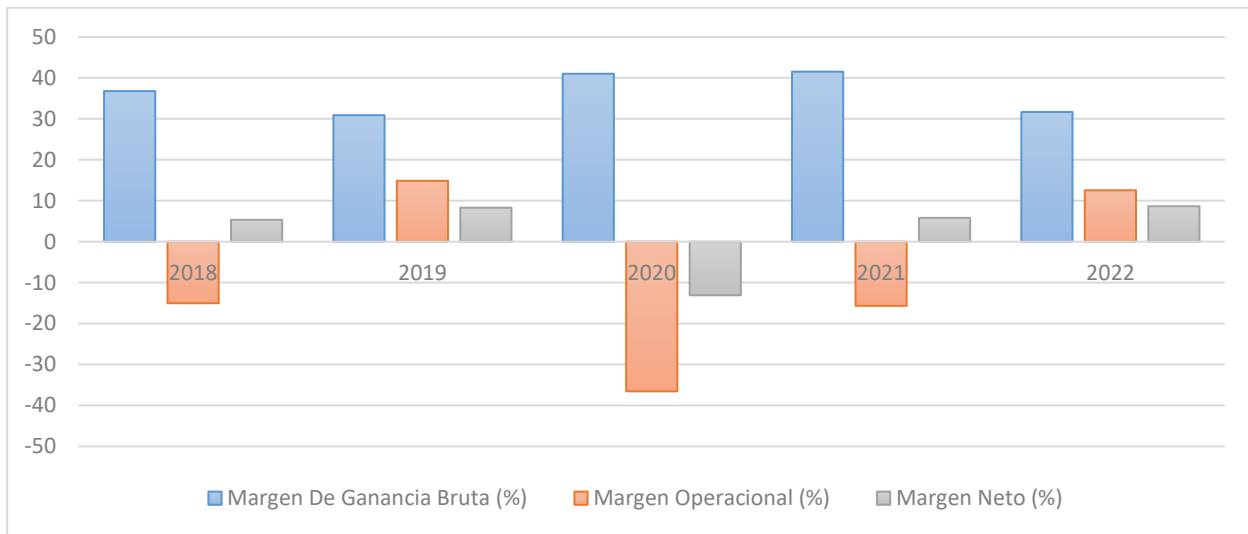
Por otro lado, como se observa en la **Figura 8**, con las pérdidas operativas se refuerza la idea de que, en promedio, el margen operativo es del -7.97%, con una notable variabilidad en los datos, representada por una varianza de 1666.23, es variabilidad indica una amplia dispersión en las utilidades operativas, y se destaca un valor atípico que alcanza un margen mínimo de menos del 4,000 por ciento, este dato atípico subraya la presencia de situaciones extremas en algunas empresas del sector.

Margen Neto

Las empresas del sector han mantenido un promedio de margen neto del 3% durante el período de análisis, como se muestra en la **Figura 8**, al igual que en los márgenes mencionados anteriormente,

se observa una dispersión de datos, con un margen máximo observado de 840% y un mínimo de -4,192%, esto indica que algunas empresas del sector disfrutaban de márgenes netos muy favorables, mientras que otras enfrentan desafíos financieros, la desviación estándar de estos datos es del 123,21%, y una varianza que alcanza los 15,180.

Figura 8. Márgenes de utilidad

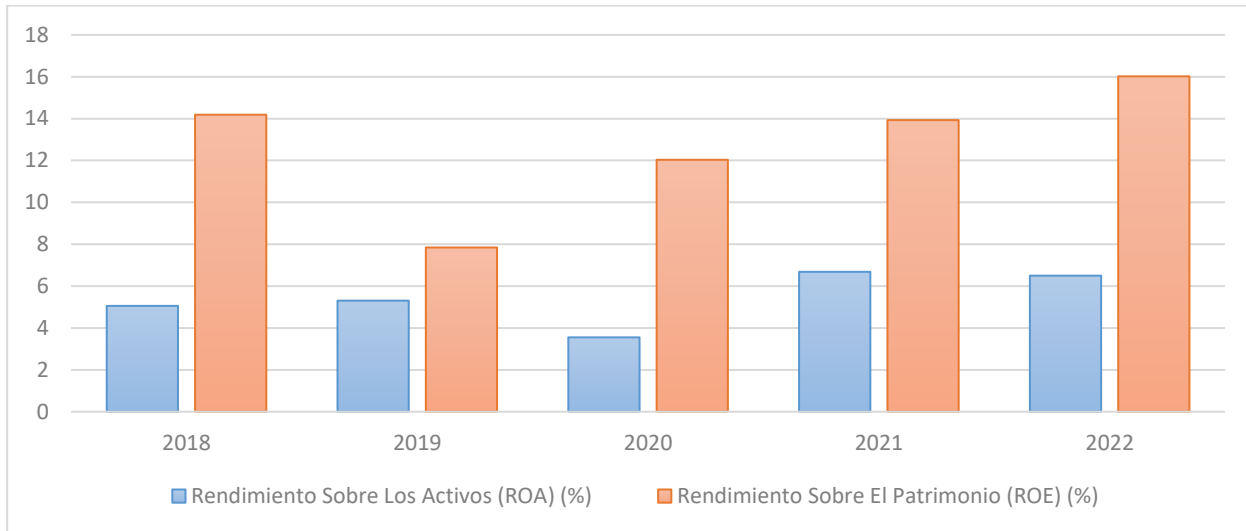


Fuente: Elaboración propia, con base en EMIS, 2023.

Rendimiento sobre los activos y patrimonio (ROA y ROE)

En cuanto a indicadores como el Rendimiento sobre los Activos (ROA) y el Rendimiento sobre el Patrimonio (ROE), se observa que son positivos, lo que sugiere que, en promedio, las empresas generan ganancias a partir de sus activos y patrimonio. No obstante, la presencia de valores atípicos en el ROA y el ROE, junto con la alta desviación estándar de estos datos, pone de manifiesto la baja gestión eficiente de los recursos en algunos casos.

Figura 9. Rendimiento de Activos y Patrimonio



Fuente: Elaboración propia, con base en EMIS 2023.

Liquidez

Los indicadores de liquidez muestran, en promedio, resultados positivos, con una prueba ácida de 7,26, indica que las empresas tienen un buen control de su capacidad para cumplir con sus obligaciones a corto plazo, sin embargo, la alta desviación estándar de 107,37 y una varianza de 11,527.89 indican una variabilidad en los niveles de liquidez entre las empresas del sector, lo que puede reflejar diferencias en la gestión de recursos y obligaciones financieras, con la presencia de algunas empresas que muestran indicadores de liquidez en cero, lo que sugiere dificultades para cubrir pasivos corrientes.

FACTORES OPERACIONALES

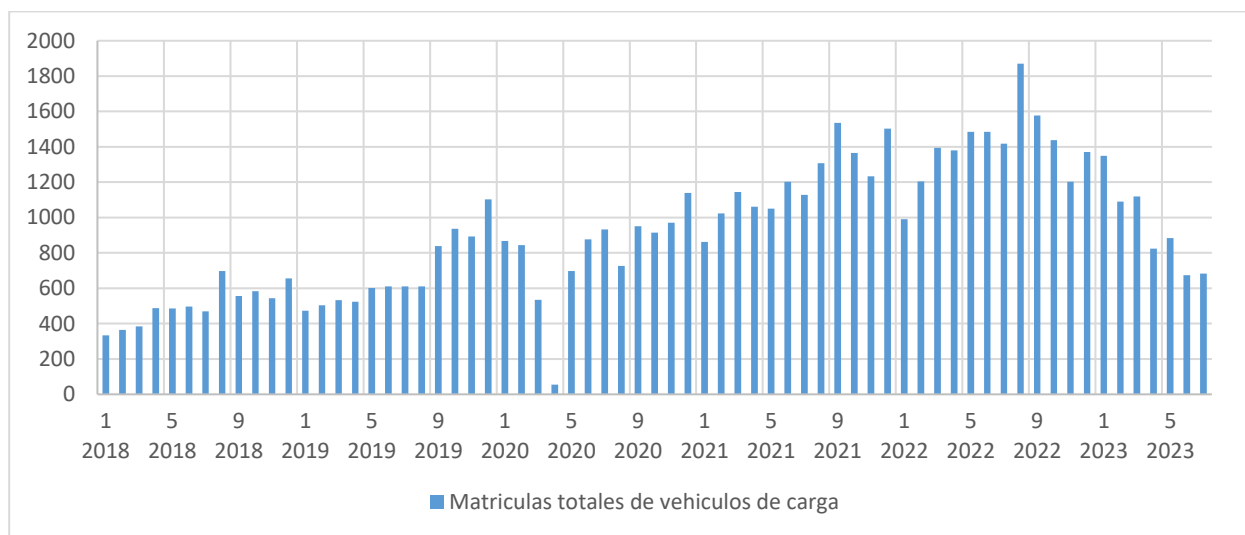
Antigüedad de vehículos

En el país existen 116,841 vehículos mayores de 10.5 toneladas que hacen referencia al sector de transporte de carga, en el que el 39.8% es de más de 20 años de antigüedad, por lo que la Resolución 5304 de 2019 Ministerio de Transporte pone en vigencia el Programa de Modernización de Vehículos de Carga (PMVC) para reducir el impacto negativo de las emisiones de CO2 sobre el medio ambiente, mejorar la productividad de los transportadores, reducción de siniestralidad y mejorar las condiciones de movilidad en el país, esto implica directamente en las inversiones que deben realizar las empresas del sector para renovar sus flotas.

Matriculas de vehículos

Desde 2018 ha habido un aumento constante en las matrículas de vehículos de carga, sin embargo, a partir de 2022 se observa una disminución en la cantidad de matrículas nuevas, como se observa en la **Figura 10**. Se ha notado que diciembre ha sido consistentemente el mes con el mayor incremento, mientras que abril y marzo tienden a mostrar cifras más bajas en comparación. La crisis del 2020 marcó un punto bajo, con solo 54 matrículas registradas, la cifra más baja en el período de estudio, mientras que, agosto de 2022 alcanzó el punto más alto, con 1,871 matrículas y en total se han registrado 55,036 matrículas nuevas desde 2018 hasta 2022.

Figura 10. Matrículas mensuales



Fuente: Elaboración propia, con base en (RUNT, 2023)

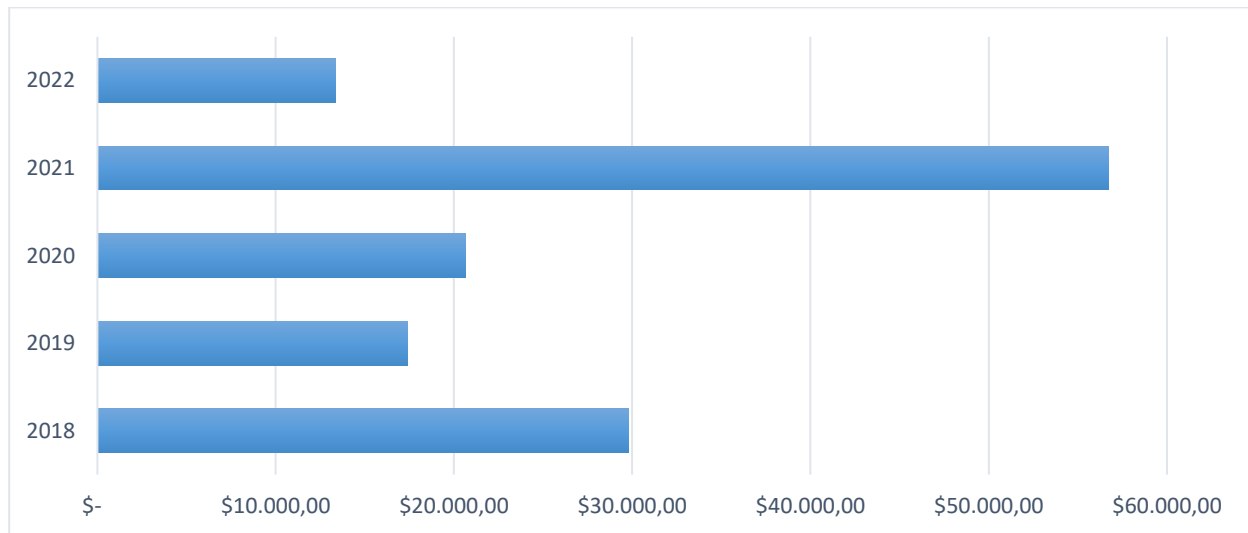
Infraestructura vial

Colombia cuenta con una red vial estimada en 205.745 km de carretera, que corresponde a 9% (18.323 km) como red primaria y que es administrada por la nación, 22% (45.137 km) de red vial secundaria que está a cargo de los departamentos y el 69% (142.284 km) de red vial terciaria, que está a cargo de la nación y departamentos. De la red primaria que es administrada por Invias, el 80.48% se encuentra pavimentada, calificada con el 49% en buen estado, 30% regular y el 21% en mal estado y de la red sin pavimentar, el 14% se encuentra en buen estado, 40% en estado regular y el 46% se encuentra en mal estado.

Seguridad vial

La cantidad de casos de piratería terrestre para los vehículos de carga ha venido disminuyendo desde el 2018, sin embargo, las pérdidas en millones de pesos observados en la **Figura 11** han sido variables sin tener relación con la cantidad, en el 2021 se registró la mayor pérdida con 56.746 millones de pesos y en total se han alcanzado 137.893 millones en pérdidas desde el 2018 hasta el 2022. Sumado a la piratería, se han presentado diferentes casos de incineración de vehículos de carga, siendo el 2022 el año con el mayor número de casos, alcanzando la cifra de 50; seguido del 2018 con 20 casos; el 2021 con 21; el 2019 con 12 y; el menor registro ha sido en 2020, con 7 casos.

Figura 11. Casos de piratería

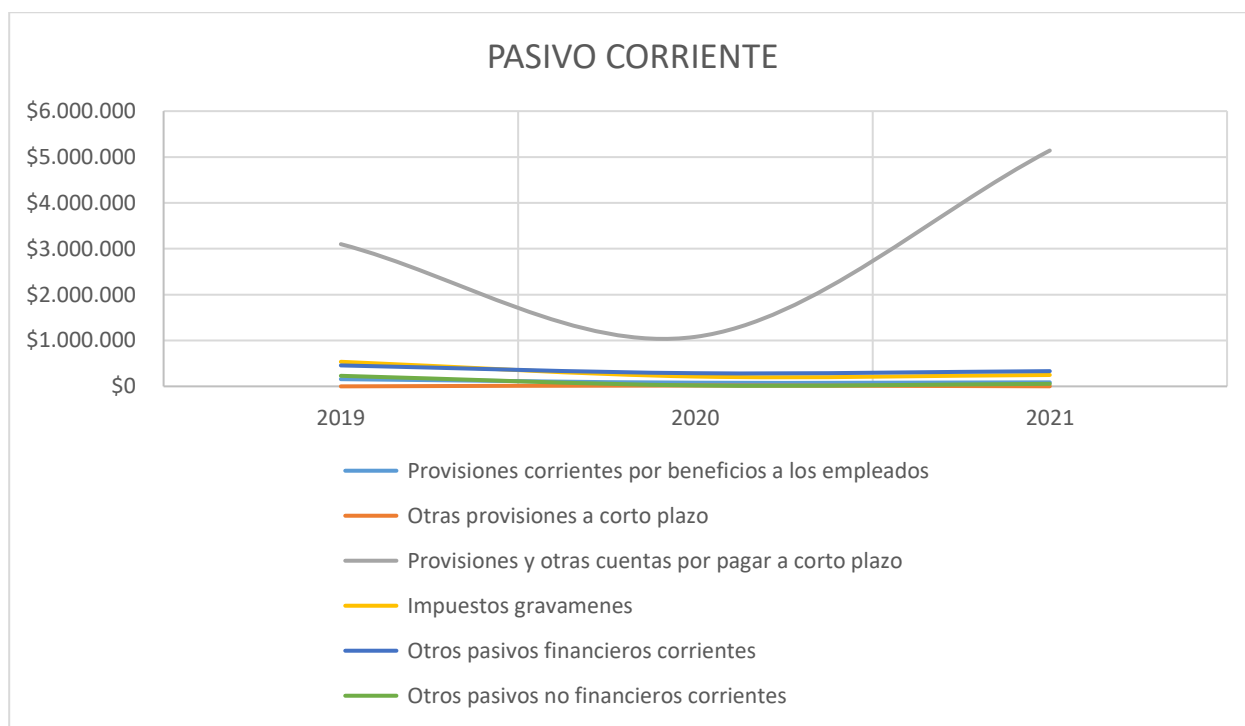


Fuente: Elaboración propia, con base en (PoliciaNacional, 2023)

PASIVOS CORRIENTES

En la **Figura 12** se observa específicamente la distribución de los pasivos corrientes del sector en los 3 años de análisis, donde se observa que las “provisiones y otras cuentas por pagar de corto plazo” es el rubro con mayor peso y es el único que no sigue la misma tendencia de los demás pasivos corrientes, teniendo una caída en el 2020 y aumentando significativamente hasta el 2021, indicando una mayor acumulación de deudas y obligaciones en el corto plazo. Además, este ítem representa el mayor peso en los años 2019 y 2021 del balance general.

Figura 12. Pasivos Corrientes.



Fuente: Elaboración propia, con base en (ECONOMATICA, 2023). Cifras en miles de pesos.

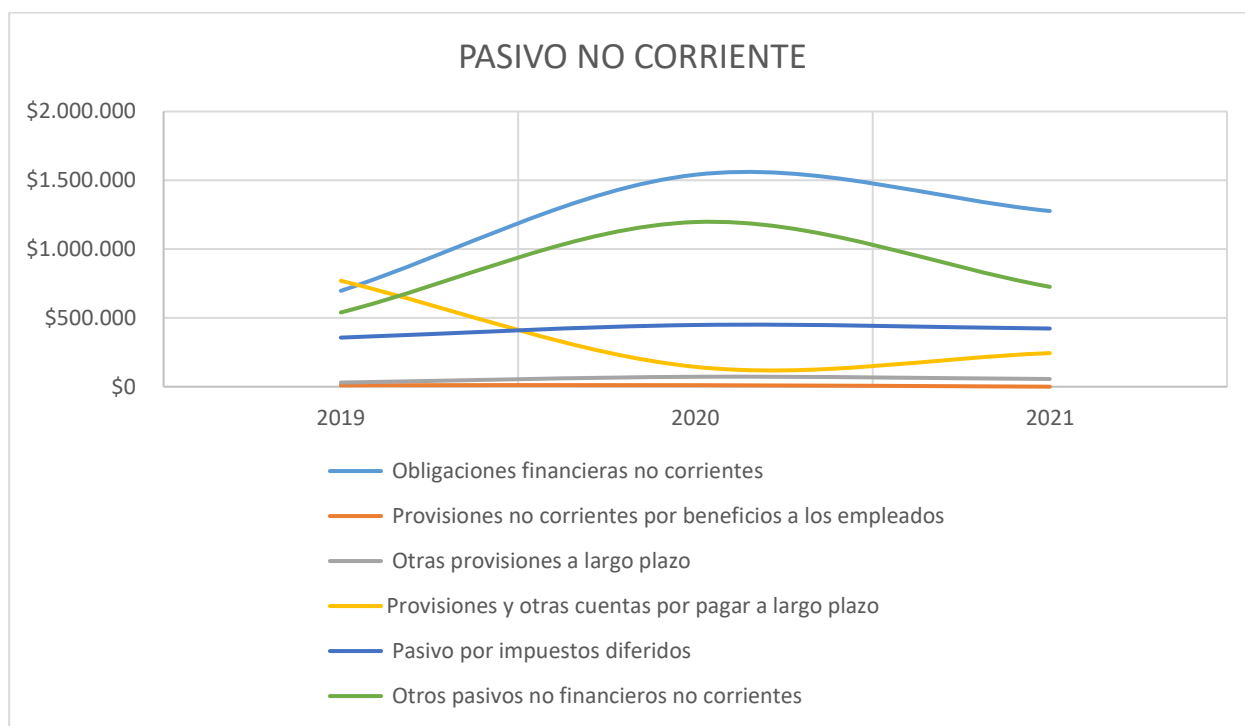
PASIVOS NO CORRIENTES

En cuanto a los pasivos no corrientes, es posible observar en la **Figura 13** que el sector se financia principalmente con deuda financiera de largo plazo, siendo este rubro el de mayor peso, teniendo el mayor pico en el 2020 y disminuyendo levemente en el 2021. Los “Otros pasivos no financieros corrientes” también han sido un rubro importante en los pasivos de largo plazo, también con un pico

en el 2020, por efectos de pandemia, donde las empresas se vieron obligadas a financiar sus operaciones en el largo plazo.

La proporción de la deuda en relación con el pasivo no corriente total ha aumentado del 29% en el 2019 al 47% en 2021, siendo así un mayor uso de la deuda de largo plazo para financiar las operaciones, ya que la proporción de la propiedad, planta y equipos en los activos no corrientes ha presentado una disminución del 92% en 2019, al 78% en 2021, lo que indica una reducción en la inversión de los activos fijos.

Figura 13. Pasivos No Corrientes.

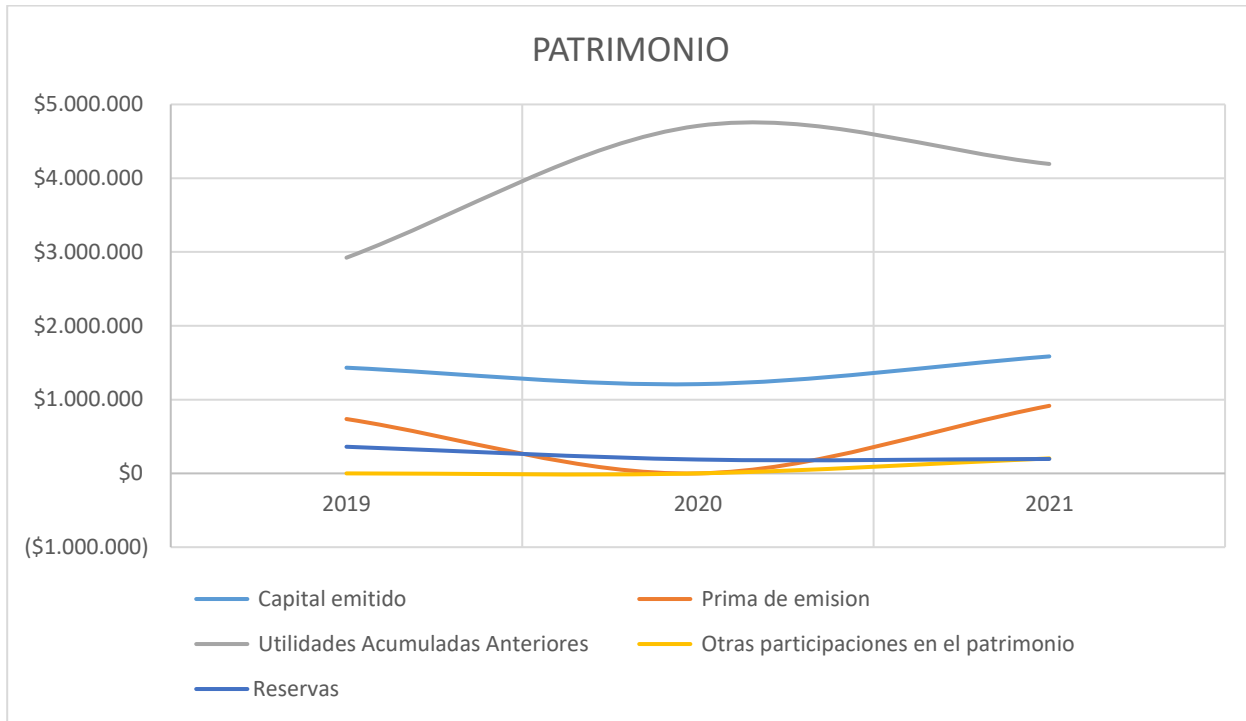


Fuente: Elaboración propia, con base en (ECONOMATICA, 2023). Cifras en miles de pesos.

PATRIMONIO

El capital emitido en el patrimonio aumentó en el 2021 en comparación con los años anteriores, tal como se observa en la **Figura 14**, resultado de emisiones de nuevas acciones o recompra de acciones existentes, siendo este capital un rubro importante, seguido de las “Utilidades acumuladas anteriores” con el mayor peso en el patrimonio, resultado del capital acumulado de los ejercicios anteriores, observando una leve caída en el 2021 comparado con el año anterior.

Figura 14. Patrimonio.



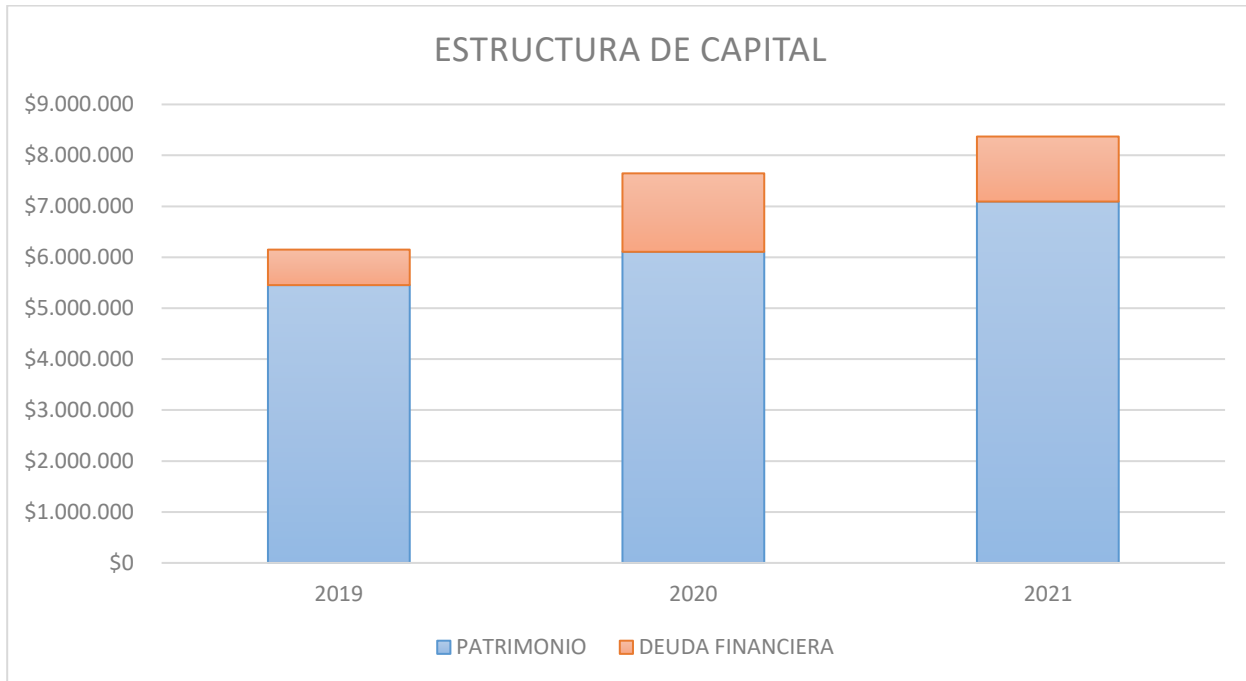
Fuente: Elaboración propia, con base en (ECONOMATICA, 2023). Cifras en miles de pesos.

ESTRUCTURA DE CAPITAL

Las empresas analizadas con la información obtenida de ECONOMATICA, del año 2019 al 2021, comparando el patrimonio neto con la deuda financiera de largo plazo, indica una estructura de capital distribuida en mayor proporción por el patrimonio, apalancado en el 2020 con el 25%, siendo este el año con mayor apalancamiento, seguido del 2021, apalancado con el 18% y el 2019 con un apalancamiento del 13%, como se observa en la **Figura 15**, que adicionalmente observa un incremento en la financiación con deuda y patrimonio a través de los años.

Se observa que desde el 2019 al 2021 el rendimiento del capital (ROIC) ha disminuido del 11% al 3% respectivamente, de igual manera el rendimiento sobre el patrimonio (ROE) disminuyó del 12% en el 2019 al 4% en el 2021, reflejando de esta manera una menor rentabilidad del capital invertido, debido a una disminución de las ganancias operativas, comparada con el capital invertido y el sector, que tampoco está generando un rendimiento adecuado a los accionistas.

Figura 15. Estructura de Capital.



Fuente: Elaboración propia, con base en (ECONOMATICA, 2023). Cifras en miles de pesos.

El índice de cobertura de intereses (ICD) ha variado a lo largo de los años, en todos los casos mayor a 1, indicando una capacidad sólida para cubrir los gastos de intereses con las ganancias operativas, sin embargo, en 2021 se observó una fuerte caída de 17,53 a 3,68.

La relación de deuda en relación con el efectivo ha fluctuado, pero se ha mantenido en niveles relativamente bajos, siempre presentado valores por encima de 1, indicando que el sector tiene mayor deuda que efectivo disponible en el transcurso de los años de análisis.

El capital de trabajo del sector fue positivo en 2019 y 2020, pero negativo en 2021, lo que puede indicar dificultades para cumplir con las obligaciones a corto plazo y la rotación del capital de trabajo ha disminuido significativamente desde el 2019 al 2021, sugiriendo una gestión menos eficiente de los activos circulantes en relación con las ventas.

ESTRUCTURA DE CAPITAL ÓPTIMA

Proyección del EBIT

Las ganancias operativas (EBIT) desempeñan un papel importante al cubrir los gastos financieros asociados con la deuda de una empresa. En ausencia de EBIT, la capacidad de asumir la cobertura de intereses se ve comprometida, dificultando la obtención de nueva deuda, además, el costo de la deuda podría ser más alto por la percepción de riesgo ante las entidades financieras, por la dificultad de hacer frente a las obligaciones financieras.

La información examinada en la sección anterior sobre la estructura de capital de las empresas durante el periodo 2019-2021, extraída de la base de datos de ECONOMATICA, se emplea para calcular los determinantes del EBIT por medio de variables clave como Ingresos, Costos y Gastos administrativos, como se muestra en la **Tabla 2** la correlación entre las variables independientes y la variable dependiente. No se tienen en cuenta variables exógenas como el PIB, IPC y el ICTC, ya que son variables que no determinan de manera exitosa la variable dependiente.

Tabla 2. Correlación de variables.

	<i>EBIT</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Costos</i>	<i>Gastos</i>
EBIT	1	0,366631411	0,240921677	0,26719866
Ingresos	0,366631411	1	0,986385459	0,350873095
Costos	0,240921677	0,986385459	1	0,241378388
Gastos	0,26719866	0,350873095	0,241378388	1

Fuente: Elaboración propia, con base en (ECONOMATICA, 2023). Cifras en miles de pesos.

Utilizando un modelo de regresión lineal múltiple en el software R, se presentan los resultados detallados en la **Tabla 3**. Todos los valores de p obtenidos para los coeficientes son inferiores a 0,05 lo que indica que cada variable individual es estadísticamente significativa en la predicción de la variable dependiente, además, el coeficiente de determinación R² alcanza un valor de 0,9027 evidenciando que el 90.27% de la variabilidad en la variable dependiente, que puede ser explicada por las variables independientes incluidas en el modelo. Es destacable que el R² ajustado, con un valor de 0.8541, proporciona una medida más conservadora y confiable de la proporción de variabilidad explicada, considerando el número de variables en el modelo.

Tabla 3. Regresión lineal

Residuales:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-587986	-39305	70779	169738	293575
Coeficientes:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercepto)	3,44E+05	3,31E+08	1.038	0.339128
Ingresos	9,30E-01	1,33E+02	7.017	0.000418
Costos	-9,32E-01	1,37E+02	-6.786	0.000501
Gastos	-1,18E+00	3,14E+02	-3.762	0.009375

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				
Residual standard error: 342400 on 6 degrees of freedom				
Multiple R-squared: 0.9027, Adjusted R-squared: 0.8541				
F-statistic: 18.56 on 3 and 6 DF, p-value: 0.001938				

Fuente: Elaboración propia.

En un contexto de expectativas positivas para el crecimiento económico, que facilite el aumento de los ingresos del sector, y con tasas moderadas de inflación que limitarían el crecimiento proporcional de los costos y gastos administrativos, se busca alcanzar un incremento sostenible en el EBIT, que sería esencial para afrontar las obligaciones financieras con un nivel de riesgo más bajo. Contrariamente, con una situación caracterizada por tasas de inflación elevadas y un crecimiento económico limitado, impide la capacidad de cumplir con las obligaciones financieras, manifestándose en índices de cobertura notablemente bajos.

Costo del capital (Ke)

Para determinar el costo del capital (Ke), se aplicó el Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM, por sus siglas en inglés), basándonos en los supuestos presentados en la **Tabla 4**. Los datos utilizados provienen de la economía estadounidense, ya que la información específica para un sector tan específico en Colombia es limitada, se consideraron la tasa libre de riesgo de los bonos del Tesoro de EE. UU., el beta desapalancado y la prima de riesgo de Damodaran, la tasa tributaria en Colombia y el riesgo país colombiano.

Tabla 4. Supuestos modelo CAPM.

Descripción	Valor
Yield Bonos USA	4,646%
Beta U	1,16
Prima Mercado	5,00%
Tc	35,00%
Riesgo País	6,33%

Fuente: Elaboración propia, con base en Investing (Investing, 2023), Damodaran (Damodaran, 2023), EMBI (JPMorgan, 2018) y el Ministerio de Hacienda (MinHacienda, 2022).

Con base en esta información se ha elaborado la **Tabla 5**, que ilustra la variación del beta apalancado a medida que cambia el nivel de endeudamiento, abarcando desde un 0% hasta un 80%, considerando que un endeudamiento hasta el 100% es del alto riesgo. Asimismo, se presenta el costo de la deuda utilizando datos estadounidenses, el cual posteriormente se ajusta teniendo en cuenta el riesgo país en Colombia.

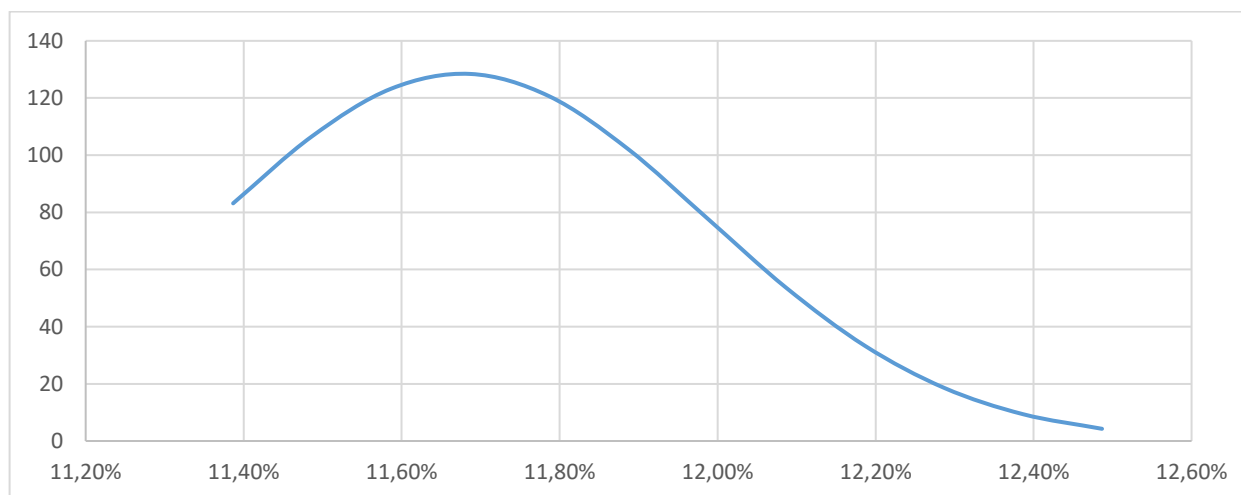
Tabla 5. Costo de capital (Ke).

%D	%E	D/E	Beta L	Ke USA	Ke COL
0%	100%	0,00	1,16	5,06%	11,39%
6%	94%	0,06	1,21	5,07%	11,40%
11%	89%	0,13	1,26	5,09%	11,42%
17%	83%	0,21	1,32	5,11%	11,44%
23%	77%	0,30	1,38	5,14%	11,47%
29%	71%	0,40	1,46	5,16%	11,49%
34%	66%	0,52	1,55	5,20%	11,53%
40%	60%	0,67	1,66	5,23%	11,56%
46%	54%	0,84	1,79	5,28%	11,61%
51%	49%	1,06	1,96	5,34%	11,67%
57%	43%	1,33	2,17	5,41%	11,74%
63%	37%	1,69	2,44	5,51%	11,84%
69%	31%	2,18	2,81	5,64%	11,97%
74%	26%	2,89	3,34	5,83%	12,16%
80%	20%	4,00	4,18	6,12%	12,45%

Fuente: Elaboración propia.

Los costos de capital para distintos niveles de endeudamiento exhiben una distribución normal, con un valor mínimo de 11.39% y un máximo de 12.45%. La media de esta distribución es de 11.68%, con una desviación estándar de 0.31%, la **Figura 15** ilustra cómo el gráfico sigue una distribución normal.

Figura 16. Distribución normal Costo de capital (Ke)



Fuente: Elaboración propia.

Costo de deuda (Kd)

Para determinar el costo de la deuda (Kd), se utiliza como referencia el costo de deuda después de impuestos de diversas empresas pertenecientes a la industria de “Trucking” en Estados Unidos, como se observa en **Tabla 6**. Estos datos son recopilados de Bloomberg, luego se convierten a costo de deuda Colombia, considerando el riesgo país y recalculando los datos antes de impuestos.

Tabla 6. Costo de capital (Kd)

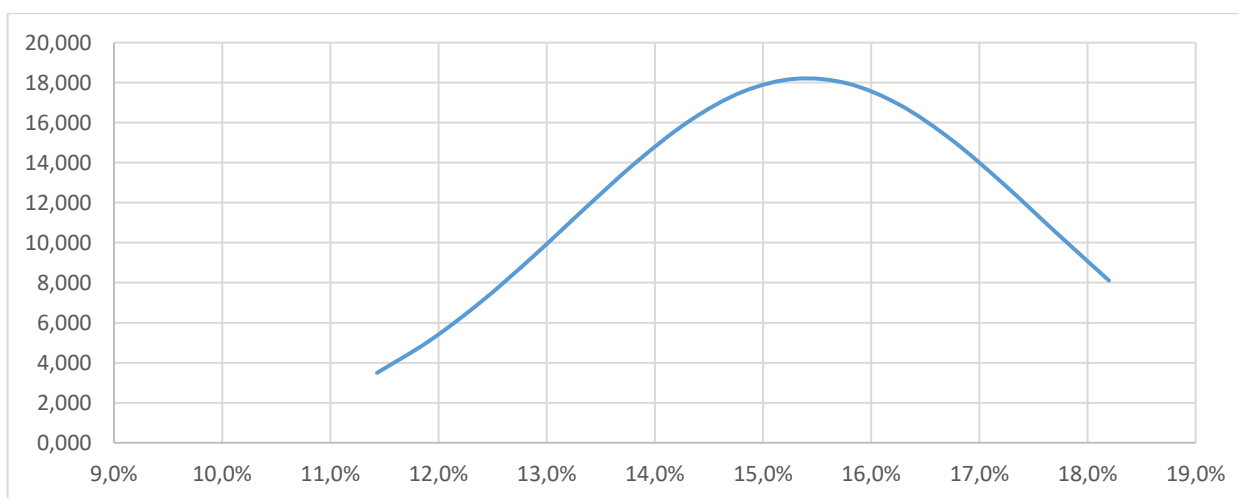
Kd USA (después de impuestos)	Kd COL (después de impuestos)	Kd COL (antes de impuestos)
3,68%	10,01%	15%
4,74%	11,07%	17%
4,52%	10,85%	17%
2,75%	9,08%	14%
2,38%	8,71%	13%
2,00%	8,33%	13%
2,30%	8,63%	13%
4,75%	11,08%	17%
5,32%	11,65%	18%
2,22%	8,55%	13%
1,21%	7,54%	12%
5,01%	11,34%	17%
4,50%	10,83%	17%
5,34%	11,67%	18%
4,85%	11,18%	17%
5,36%	11,69%	18%
3,40%	9,73%	15%

Kd USA (después de impuestos)	Kd COL (después de impuestos)	Kd COL (antes de impuestos)
2,97%	9,30%	14%
1,10%	7,43%	11%
2,21%	8,54%	13%
4,77%	11,10%	17%
3,97%	10,30%	16%
5,50%	11,83%	18%

Fuente: Elaboración propia, con base en (Bloomberg, 2023).

Los datos exhiben un rango que va desde un mínimo del 11.43% hasta un máximo del 18.20%, presentando una distribución normal, según se aprecia en la **Figura 17**. El promedio de estos datos es del 15.41%, con una desviación estándar de 2.2%, estos resultados sugieren una variabilidad moderada alrededor de la media, como se refleja en la distribución normal de los datos.

Figura 17. Distribución normal Costo de la deuda (Kd)



Fuente: Elaboración propia.

WACC

A partir de los datos establecidos, el costo del capital (K_e) calculado a partir del modelo CAPM y el costo de la deuda (K_d), tomado como base de referencia el estadounidense, se puede observar en la El WACC alcanza su nivel mínimo cuando el porcentaje de deuda es relativamente bajo, a pesar de que el costo de la deuda, después del beneficio fiscal, es menor que el costo del capital propio, el efecto positivo de reducir el costo de capital propio y el riesgo supera el efecto negativo de aumentar el costo de la deuda en la estructura de capital.

Tabla 7 cómo, a medida que cambia el porcentaje de endeudamiento, siendo el máximo posible de 80%, el valor del WACC disminuye hasta el punto mínimo por los beneficios fiscales y luego comienza a incrementar por efectos de riesgo financiero.

El costo de la deuda disminuye a medida que el porcentaje de deuda (%D) disminuye, esto es esperado porque generalmente reduce el riesgo percibido por los prestamistas y, por lo tanto, disminuye el costo de la deuda, de la misma manera sucede con el costo del capital por una menor exposición al riesgo.

El WACC alcanza su nivel mínimo cuando el porcentaje de deuda es relativamente bajo, a pesar de que el costo de la deuda, después del beneficio fiscal, es menor que el costo del capital propio, el efecto positivo de reducir el costo de capital propio y el riesgo supera el efecto negativo de aumentar el costo de la deuda en la estructura de capital.

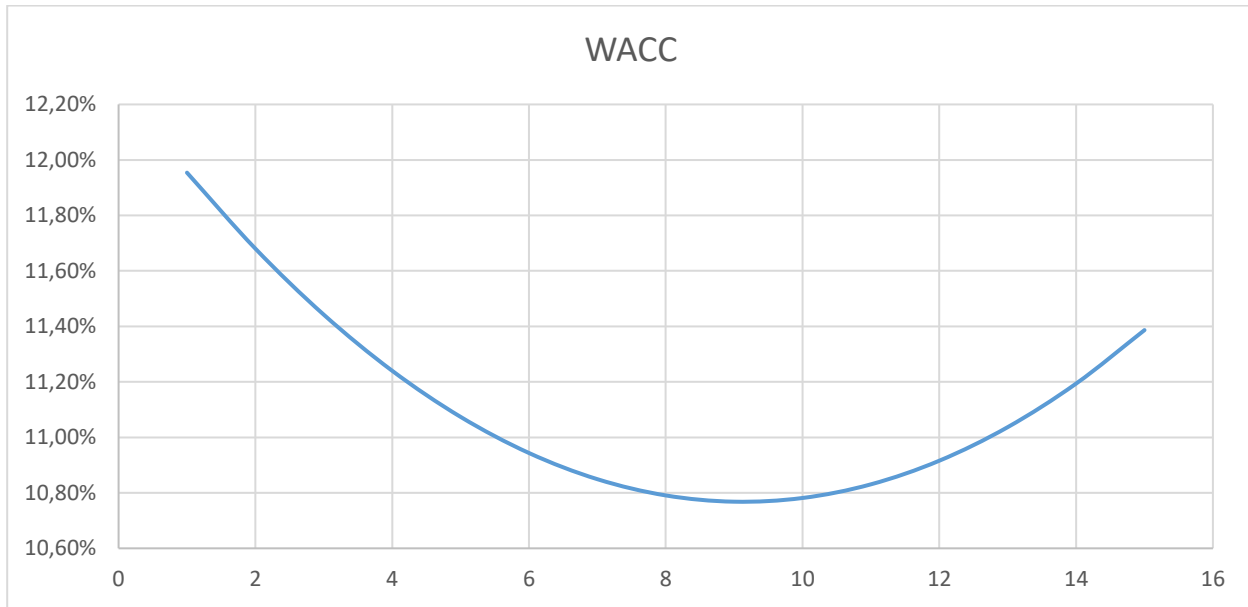
Tabla 7. WACC.

Kd	%D	%E	D/E	Kd*(1-Tc)	Beta L	Ke	WACC
18,2%	80%	20%	4,00	11,8%	4,18	12,45%	11,95%
17,7%	74%	26%	2,89	11,5%	3,34	12,16%	11,68%
17,2%	69%	31%	2,18	11,2%	2,81	11,97%	11,44%
16,7%	63%	37%	1,69	10,9%	2,44	11,84%	11,24%
16,3%	57%	43%	1,33	10,6%	2,17	11,74%	11,07%
15,8%	51%	49%	1,06	10,3%	1,96	11,67%	10,94%
15,3%	46%	54%	0,84	9,9%	1,79	11,61%	10,85%
14,8%	40%	60%	0,67	9,6%	1,66	11,56%	10,79%
14,3%	34%	66%	0,52	9,3%	1,55	11,53%	10,77%
13,8%	29%	71%	0,40	9,0%	1,46	11,49%	10,78%
13,4%	23%	77%	0,30	8,7%	1,38	11,47%	10,83%
12,9%	17%	83%	0,21	8,4%	1,32	11,44%	10,92%
12,4%	11%	89%	0,13	8,1%	1,26	11,42%	11,04%
11,9%	6%	94%	0,06	7,7%	1,21	11,40%	11,19%
11,4%	0%	100%	0,00	7,4%	1,16	11,39%	11,39%

Fuente: Elaboración propia.

La estructura de capital óptima se asocia con el nivel de endeudamiento que minimiza el WACC, en este caso en particular bajo los supuestos mencionados, la estructura de capital óptima se encuentra con la combinación de deuda 34% y el capital propio de 66%, como se puede observar de manera gráfica en la **Figura 18**.

Figura 18. WACC.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis de sensibilidad

Tomando como base el mínimo WACC, se procede a realizar un análisis de sensibilidad de los datos, en la **Tabla 8** se observa cómo incrementa el costo de la deuda en las filas y el incremento del costo del capital propio en las columnas. Siendo el peor de los casos que el WACC esté casi 3% por encima del mínimo calculado en la **Tabla 7**.

Tabla 8. Análisis de sensibilidad.

10,77%	14,3%	14,9%	15,5%	16,1%	16,7%	17,3%	17,9%	18,5%	19,1%	19,7%	20,3%	20,8%
11,53%	10,77%	10,90%	11,04%	11,17%	11,30%	11,44%	11,57%	11,70%	11,84%	11,97%	12,11%	12,22%
11,73%	10,90%	11,03%	11,17%	11,30%	11,43%	11,57%	11,70%	11,84%	11,97%	12,10%	12,24%	12,35%
11,93%	11,03%	11,16%	11,30%	11,43%	11,57%	11,70%	11,83%	11,97%	12,10%	12,23%	12,37%	12,48%
12,13%	11,16%	11,30%	11,43%	11,56%	11,70%	11,83%	11,96%	12,10%	12,23%	12,37%	12,50%	12,61%
12,33%	11,29%	11,43%	11,56%	11,69%	11,83%	11,96%	12,10%	12,23%	12,36%	12,50%	12,63%	12,74%
12,53%	11,43%	11,56%	11,69%	11,83%	11,96%	12,09%	12,23%	12,36%	12,49%	12,63%	12,76%	12,87%
12,73%	11,56%	11,69%	11,82%	11,96%	12,09%	12,23%	12,36%	12,49%	12,63%	12,76%	12,89%	13,01%
12,93%	11,69%	11,82%	11,96%	12,09%	12,22%	12,36%	12,49%	12,62%	12,76%	12,89%	13,03%	13,14%
13,13%	11,82%	11,95%	12,09%	12,22%	12,35%	12,49%	12,62%	12,76%	12,89%	13,02%	13,16%	13,27%
13,33%	11,95%	12,08%	12,22%	12,35%	12,49%	12,62%	12,75%	12,89%	13,02%	13,15%	13,29%	13,40%
13,53%	12,08%	12,22%	12,35%	12,48%	12,62%	12,75%	12,88%	13,02%	13,15%	13,29%	13,42%	13,53%
13,73%	12,21%	12,35%	12,48%	12,61%	12,75%	12,88%	13,02%	13,15%	13,28%	13,42%	13,55%	13,66%

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Existen diversas teorías relacionadas con la estructura de capital óptima, entre ellas, las teorías de Modigliani y Miller I y II, teoría de Pecking Order, teoría estática, teoría de Trade Off y la teoría de costos de agencia, sin embargo, no existe una estructura universal que pueda aplicarse indiscriminadamente a cualquier empresa o sector. El proceso en la definición de una estructura de capital óptima se ve condicionado por un conjunto de variables específicas y factores inherentes al entorno empresarial, tales como el tamaño, tipo de industria, modelo de negocio, ubicación geográfica, entorno macroeconómico, condiciones del mercado y los objetivos trazados tanto de la junta directiva como de los accionistas; en este sentido, se determina de manera específica con las circunstancias de cada situación en particular.

Los modelos como el CAPM y la utilización de costos de deuda de referencia externa, pueden resultar útiles al obtener información fundamental de industrias similares en países desarrollados como Estados Unidos. Este enfoque no solo brinda una importante perspectiva sino que también facilita la obtención de datos de calidad, ya que intentar basarse únicamente en información local para estimar variables puede ser un desafío, puede resultar complejo encontrar datos específicos, especialmente en mercados en desarrollo, en este sentido, recurrir a experiencias y prácticas de otras economías avanzadas proporciona un punto de partida para un análisis financiero y toma de decisiones estratégicas en conjunto con información local.

El Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) es una variable para el análisis y la toma de decisión de la estructura de capital óptima, dentro del marco del modelo desarrollado se identificó una configuración óptima que arroja un WACC mínimo del 10.77%, esto se logra al asignar una combinación del 34% de deuda y el 66% de capital propio, lo que resulta de un costo de deuda después de impuestos del 9.3% y costo del patrimonio de 11.53%.

Este resultado es respaldado por el beneficio fiscal asociado al endeudamiento, donde los intereses pagados sobre la deuda pueden deducirse como gastos, reduciendo así la carga fiscal total, sin embargo, se reconoce que este es el punto mínimo del WACC y que al aumentar el endeudamiento, más allá de este punto óptimo, se introduce el riesgo financiero, que actúa como un contrapeso al beneficio fiscal inicial, se relaciona con la posibilidad de incumplimiento de las obligaciones financieras, lo que representa un mayor riesgo para las entidades financieras, generando un

incremento en el costo de la deuda y, por ende, un incremento del WACC a partir de ese endeudamiento.

El análisis del EBIT no solo refleja la salud operativa de una empresa, sino que también desempeña un papel en la capacidad de cumplir con las obligaciones financieras. La conexión intrínseca entre el EBIT y el costo de la deuda resalta la importancia de mantener un EBIT sólido y estable, que influye en la percepción de riesgo de la compañía, que incide en los costos asociados con la deuda por la capacidad de cumplir de manera efectiva con las obligaciones financieras.

Proporcionando una propuesta de estructura de capital óptima, fundamentada en información de referencia externa y variables específicas del sector, donde se destaca el incremento de los costos operativos en los últimos años, que abarcan rubros como combustibles, refacciones, mantenimiento, peajes e insumos, además, se considera el comportamiento de los ingresos del sector en el mismo período y variables macroeconómicas del país, tales como el Producto Interno Bruto (PIB) y la inflación, que han mostrado variabilidad en los últimos años.

La definición final de una estructura de capital óptima también se condiciona por las decisiones estratégicas adoptadas por cada compañía, que incluyen aspectos como inversiones para la innovación tecnológica, la expansión geográfica y una gestión eficiente de los recursos disponibles. Simultáneamente, se tienen en cuenta aspectos contextuales inherentes al sector, como las regulaciones relacionadas con la antigüedad de flotas, las limitaciones en las matrículas, la infraestructura y la seguridad vial, así como las tendencias económicas que influyen en el desempeño del sector.

Cambios en los costos de la deuda y del patrimonio tienen un impacto importante en el WACC, pequeñas alteraciones resaltan la sensibilidad de esta métrica a las condiciones del entorno financiero y la capacidad de adaptarse a estas fluctuaciones se vuelve importante para asegurar la sostenibilidad y eficacia de la estructura de capital en un entorno empresarial y económico dinámico, lo que resulta en una necesidad de poder anticipar y responder a cambios en los costos de financiación para optimizar los recursos en condiciones financieras cambiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, F., & Stewart C. Myers, R. A. (2010). *Principios de Finanzas Corporativas*. Mc Graw Hill.
- BanRep. (2023). *Tasa de Cambio Representativa del Mercado -Historico*. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Econom-a-y-Finanzas/Tasa-de-Cambio-Representativa-del-Mercado-Historic/mcec-87by>
- Betancur, F. J. (2018). *Valoración de empresas*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Bloomberg. (2023). *Costo de deuda WACC*. Obtenido de <https://www.bloomberg.com/>
- Brigham, E. F., & Houston, J. (2018). *Fundamentals of Financial Management*. Cengage.
- Carga. (Marzo de 2023). *Importancia de la Logística de transporte terrestre para el crecimiento y desarrollo de un país*. Obtenido de <https://carga.com.co/importancia-de-la-logistica-de-transporte-terrestre-para-el-crecimiento-y-desarrollo-de-un-pais/>
- Damodaran. (2023). *Data: Current*. Obtenido de https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html
- DANE. (2023). *Estadísticas*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/>
- DANE. (2023). *Índice de Costos del Transporte de Carga por Carretera - ICTC*. Bogotá.
- Datosmacro. (2023). *Prima de riesgo en Colombia*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/prima-riesgo/colombia>
- ECONOMATICA. (2023). *Resportes Financieros*. Obtenido de <https://economatrica-com.ezproxy.eafit.edu.co/>
- Horne, J. C., & John M. Wachowicz, J. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera*. Pearson.
- Investing. (2023). *Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años*. Obtenido de https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=19230077414&utm_content=640824789780&utm_term=dsa-

1546555491574_&GL_Ad_ID=640824789780&GL_Campaign_ID=19230077414https://es.investing.com/rates-bond

JPMorgan. (2018). *Emerging Markets Bounds Index*. Obtenido de <https://am.jpmorgan.com/es/es/asset-management/per/products/jpm-emerging-markets-strategic-bond-a-acc-usd-lu1162084740>

Juárez, C. (Mayo de 2023). *3 desafíos para la industria del transporte de carga*. Obtenido de The Logistics World: <https://thelogisticsworld.com/transporte/3-desafios-para-la-industria-del-transporte-de-carga/>

MinHacienda. (2022). *Precisiones sobre la Tasa Efectiva de Tributación empresarial en Colombia*. Bogotá.

Mintransporte. (2000). *Operación del transporte de carga por carretera en Colombia*. Bogotá.

Mintransporte. (2021). *Transporte en Cifras*. Bogotá.

Mintransporte. (2022). *Valores reportados en manifiestos de carga*. Obtenido de <https://plc.mintransporte.gov.co/Estad%C3%ADsticas/Carga-Modo-Terrestre/Tablero-Valores/Valores-RNDC-2022>

Modigliani, F., & Miller, M. (1963). *Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A correction*. The American Economic Review.

Moigliani, F., & Miller, M. (1958). *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment*. The American Economic Review.

Nicholson, W., & Snyder, C. (2015). *Teoría Microeconómica*. CENCAGE Learning.

PoliciaNacional. (2023). *Piratería terrestre*. Obtenido de <https://www.policia.gov.co/>

Ross, S. A. (1977). *The Determination of Financial Structure: The Incentive-Signalling Approach*. RAND Corporation. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/3003485>

Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2014). *Fundamentos de Finanzas Corporativas*. Mc Graw Hill.

RUNT. (2023). *Registro Nacional de Automotores*. Obtenido de <https://www.runt.gov.co/>

Supertransporte. (2022). *Informe macro: aporte del Sector Transporte en la Reactivación Económica*. Bogotá.