

**ESTRUCTURA FINANCIERA Y DE PRODUCTO DE UNA COMPAÑÍA DE RENTING  
DE VEHÍCULOS EN COLOMBIA, A TRAVÉS DE UN MÉTODO ECONOMETRICO**

**Financial and product structure of a vehicle rental company in Colombia,  
through an econometric method**

**Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Administración Financiera**

**Yesly Tatiana Pabón Díaz**

**Asesora**

**María Patricia Durango Gutiérrez**

**UNIVERSIDAD EAFIT**

**ESCUELA DE FINANZAS, ECONOMÍA Y GOBIERNO**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA - MAF**

**MEDELLÍN**

**2024**

## CONTENIDO

CONTENIDO.....	2
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	14
OBJETIVO GENERAL .....	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
MARCO CONCEPTUAL.....	15
TEORÍA DE IRRELEVANCIA Y RELEVANCIA.....	16
MODELO DE VALORIZACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL (CAPM).....	16
TEORÍA DE TRADE OFF ENTRE DEUDA Y EQUIDAD .....	16
TEORÍA DEL PECKING ORDER.....	17
TEOREMA DE LA UTILIDAD ESPERADA .....	17
TEORÍA COSTO DE AGENCIA.....	18
EFEECTO FISHER INTERNACIONAL (IFE).....	18
TEORÍA DE LA COBERTURA (HEDGING THEORY) .....	19
METODOLOGÍA.....	20
POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	20

SELECCIÓN DE DATOS .....	21
ANÁLISIS DE DATOS .....	21
DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS .....	24
FACTORES MACROECONÓMICOS, DE MERCADO E INDUSTRIA .....	24
Índice de Precios al Consumidor (IPC).....	24
Tasa de Interés.....	25
Tasa Representativa de Mercado (TRM) .....	26
Indicador Bancario de Referencia (IBR).....	27
Emerging Markets Bond Index (EMBI, Riesgo País).....	28
Industria Automotriz en Colombia.....	29
CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO DE RENTING .....	32
Modelos de Renting en Colombia .....	32
Riesgo de Crédito.....	36
Riesgo Activo.....	37
ESTRUCTURA DE PRODUCTO .....	38
Estructura de producto con un único vehículo .....	38
ESTRUCTURA DE PRODUCTO EN EL SECTOR DE RENTING DE VEHÍCULOS EN COLOMBIA EN LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PYTHON.....	41
Modelado en Python.....	41
ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	52

Tipos de Financiación .....	52
Costos del Fondeo.....	53
Estructura de Fondeo.....	54
CONCLUSIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	61

### ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Índice de Precios al Consumidor (IPC) Colombia 2014 a 2023 .....	25
<b>Gráfica 2.</b> Tasa de intervención de política monetaria (%) en Colombia 2018 a 2023. ....	26
<b>Gráfica 3.</b> Tasa Representativa del Mercado (TRM, \$) en Colombia 2018 a 2023. ....	27
<b>Gráfica 4.</b> Indicador Bancario de Referencia (IBR), tasa efectiva a plazo tres meses en Colombia 2018 a 2023. ....	29
<b>Gráfica 5.</b> Comparación Índice Embi Global, Latinoamérica y Colombia entre 2018 y 2023. ....	30
<b>Gráfica 6.</b> Venta histórica total de vehículos en unidades 2018 a 2022 en Colombia. ....	31
<b>Gráfica 7.</b> Distribución perfil de clientes del sector de renting en Colombia. ....	34
<b>Gráfica 8.</b> Distribución modelos de renting en Colombia. ....	34
<b>Gráfica 9.</b> Venta de automóviles por segmento en el año 2022. ....	35
<b>Gráfica 10.</b> Venta de automóviles por línea en el año 2022. ....	36
<b>Gráfica 11.</b> Siniestros incurridos vs siniestros pagados anuales entre 2018 a 2022. ....	38
<b>Gráfica 12.</b> Matriz de correlación de datos. ....	42

<b>Gráfica 13.</b> Comparación de precisión de modelos de Python para variables independientes. .....	45
<b>Gráfica 14.</b> Coeficientes de la regresión lineal para variables independientes.....	45
<b>Gráfica 15.</b> Importancia de las características del decision tree de las variables independientes. .....	45
<b>Gráfica 16.</b> Importancia de las características del random forest de las variables independientes. .....	46
<b>Gráfica 17.</b> Comparación de precisión de modelos de Python para variables independientes añadiendo IBR.....	47
<b>Gráfica 18.</b> Coeficientes de la regresión lineal para variables independientes añadiendo IBR. .....	47
<b>Gráfica 19.</b> Importancia de las características del decision tree de las variables independientes añadiendo IBR.....	47
<b>Gráfica 20.</b> Importancia de las características del random forest de las variables independientes añadiendo IBR.....	48
<b>Gráfica 21.</b> Comparación de precisión de modelos de Python para variables independientes añadiendo TRM.....	49
<b>Gráfica 22.</b> Coeficientes de la regresión lineal para variables independientes añadiendo TRM. .....	49
<b>Gráfica 23.</b> Importancia de las características del decision tree de las variables independientes añadiendo TRM.....	49
<b>Gráfica 24.</b> Importancia de las características del random forest de las variables independientes añadiendo TRM.....	50

<b>Gráfica 25.</b> Comparación de precisión de modelos de Python para variables independientes añadiendo IBR y TRM. ....	51
<b>Gráfica 26.</b> Coeficientes de la regresión lineal para variables independientes añadiendo IBR y TRM. ....	51
<b>Gráfica 27.</b> Importancia de las características del decision tree de las variables independientes añadiendo IBR y TRM. ....	52
<b>Gráfica 28.</b> Importancia de las características del random forest de las variables independientes añadiendo IBR y TRM. ....	52
<b>Gráfica 29.</b> Deuda y costo financiero. ....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Participación de mercado sector renting en Colombia. ....	32
<b>Tabla 2.</b> Supuestos modelo producto renting. ....	39
<b>Tabla 3.</b> Supuestos márgenes producto renting. ....	40
<b>Tabla 4.</b> Resultante canon periódico vehículo en renting. ....	41
<b>Tabla 5.</b> Análisis de sensibilidad, TRM vs IBR. ....	41
<b>Tabla 6.</b> Supuestos Amortización Capital e intereses .....	55
<b>Tabla 7.</b> Resumen Amortización Capital e intereses. ....	55
<b>Tabla 8.</b> Resumen Amortización método Bullet .....	56
<b>Tabla 9.</b> Resumen contrato leasing con opción de compra .....	56

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca determinar la estructura ideal de una empresa de renting de vehículos desde la perspectiva de las fuentes de financiamiento y el portafolio de producto que logre maximizar la rentabilidad del accionista, minimizar el costo de capital y ser sostenible en el tiempo en el mercado colombiano. Dado que no se quiere imprimir un sesgo en la determinación de la estructura óptima empresarial del renting de vehículos, se creará una compañía desde cero aplicando las teorías de CAPM, *Trade-off* entre deuda y equidad, agencia y de *pecking order* para analizar la estructura de fondeo de esta compañía. Igualmente, se estudiarán las teorías de utilidad esperada, el efecto de Fisher Internacional y la teoría de cobertura para el planteamiento del producto financiero ideal. El resultado de estructura será contrastado con la tendencia sectorial, dada por las once empresas con mayor participación en el mercado de renting de vehículos en Colombia a la fecha de esta investigación.

### ***Palabras clave***

Product Structure, Capital and Ownership Structure, Investment, Capacity and Financing Financial Instruments.

## **ABSTRACT**

This research work seeks to determine the ideal structure of a vehicle rental company from the perspective of financing sources and product structure that maximizes shareholder profitability, minimizes the cost of capital and is sustainable over time in the Colombian market. Since the purpose is not to be biased in the determination of the optimal business structure of vehicle leasing, a company will be created from scratch by applying the CAPM, Trade-off between debt and equity, Agency and Pecking Order theories to analyze the funding structure of this company, and the theories of Expected Utility, the Fisher International Effect and the Hedging theory for the approach of the ideal financial product. The result of the ideal structure will be contrasted with the sectorial trend given by the eleven companies with the highest participation in the vehicle rental market in Colombia.

### ***Keywords***

Product Structure, Capital and Ownership Structure, Investment, Capacity and Financing Financial Instruments

## INTRODUCCIÓN

El sector de renting de vehículos tiene pocos participantes en Colombia y es un mercado que ha tenido un crecimiento significativo en el país durante los últimos años, convirtiéndose en una alternativa tentativa para las personas jurídicas y las naturales, puesto que en el caso de las empresas no tendrían que preocuparse por presupuestar mantenimientos, pagos de seguros obligatorios y complementarios. Igualmente, por parte de las personas naturales, habría una posibilidad mayor, con la que solo pagando un canon mensual específico pueda tener acceso a un vehículo del gusto del cliente y despreocuparse por los costos relacionados al tener un medio de transporte propio.

Al crear una empresa del sector renting en un mercado emergente, pero que también pueda ser sostenible en el tiempo y rentable financieramente, se deben tener en cuenta factores estructurales como las fuentes de fondeo y el portafolio de producto. Se hace necesario precisar las fuentes de fondeo que la empresa empleará, lo cual permite determinar qué tipo de financiación la empresa tendrá en el corto, mediano y largo plazo. Bien sea por financiamiento interno o externo como lo menciona (Quiroga Alba, 2018) o si, la emisión de bonos, los créditos bancarios, o rondas de inversión permiten financiar o apalancar lo que la empresa de renting necesitaría.

Asimismo, la estructura de producto también debe estar presente al momento de organizar una empresa de renting de Vehículos en Colombia dado que es uno de los procesos más arduos. Conocer qué servicios ofrecerá, qué virtudes tiene para los clientes corporativos y clientes finales expresado por (Robledo Perdomo, 2020) y cómo cubrirse ante fluctuaciones del mercado por tasa de cambio, intereses, seguros y demás factores contenidos en el coste del producto, es importante. Todo esto hace la diferencia en la sostenibilidad de la compañía y en la adquisición del cliente.

Este trabajo de investigación presenta enfoques teóricos, basados en la apertura de mercados, creación de empresas de renting, fuentes de financiación, el análisis sectorial del mercado de renting de vehículos en el país, adopción de estructuras para fuentes de fondeo, estructura de producto y las informaciones financieras de las empresas existentes, así como información financiera pública en el país entre el año 2018 y 2022.

El primer enfoque se centrará en conocer la teoría existente sobre la apertura de mercados en empresas del sector renting o similares, y los retos que este sector afronta. De igual modo, se contempla teóricamente qué fuentes de fondeo existen y las más adecuadas en cuanto al sector de estudio, explicando mediante la teoría del *trade off*, las virtudes de apalancarse con deuda tomando ventaja de la imperfección de los mercados.

El segundo enfoque será emplear las teorías de la revisión literaria para crear una empresa del sector de renta de vehículos y sus instrumentos financieros desde un mercado emergente como el colombiano. De la misma manera, se busca comparar estos hallazgos con algunas empresas del sector que actualmente existen en la ubicación geográfica de la investigación.

La presente revisión contempla el riesgo inmerso que se tiene el crear una empresa en Colombia, denominado riesgo país, según lo afirma (Herrera-Echeverri, 2017). Se analizará su posible impacto en la estructura de financiamiento y en los productos que la compañía podría ofrecer y si el mercado actual puede indicar retos y alternativas a las nuevas empresas del sector.

En línea con lo anterior, se realizará una revisión especial al modelo de análisis de la literatura de estructura de un producto financiero por CAPM de (Sharpe, 1964) para determinar qué proporción de deuda y capital propio debería tener una empresa. Esto irá de la mano de otras teorías como la de *Trade off* en las que (Myers, 1977) y (Ai et al., 2020) enfocaron su investigación con los

beneficios tributarios del leasing en este tipo de compañías y la del *Pecking Order* propuesta por (Myers, 1984a), sobre la cual es la mejor forma de administrar el apalancamiento.

Esta investigación tiene como propósito principal evaluar qué factores se deben considerar al momento de crear una compañía dedicada al alquiler de vehículos en Colombia y qué pasos seguir para que su estructura de fondeo y de producto. Esto con el fin de minimizar el costo de capital, que le permita asegurar la sostenibilidad en el tiempo, y posteriormente maximizar la rentabilidad de la compañía.

Este trabajo de investigación se divide en cinco secciones. En la primera sección, se hablará sobre qué es el sector de Renting en Colombia, qué productos ofrece y su situación actual en el país y las virtudes que este modelo ofrece como cliente corporativo o cliente final.

En la segunda sección se explicará, por medio de la revisión teórica de los modelos existentes, las fuentes de fondeo, y la estructura de producto que ofrecen las empresas del sector de renting de vehículos. De esta manera se puede determinar si las empresas del sector renting en Colombia están generando valor o si, por el contrario, están destruyendo valor de acuerdo con el tiempo que llevan en el mercado y el tamaño de empresa que estas tienen.

En tercer lugar, se ejecutará el componente técnico y los cálculos aritméticos planteados en el componente teórico para la forma adecuada de gestionar la creación de un producto financiero del sector renting de vehículos en Colombia. En la última sección, se encontrarán las conclusiones y recomendaciones para quienes tengan interés en diseñar productos en el sector de alquiler de vehículos y sobre qué se debe contemplar para su puesta en marcha. Toda la investigación se hará en un sector en específico, abordando información de conocimiento público y teorías expuestas en los buscadores de datos.

## JUSTIFICACIÓN

En Colombia, el sector de renting de vehículos se encuentra en expansión dada las nuevas alternativas de movilidad que ofrecen el vehículo compartido, los vehículos eléctricos y la valoración del pago por uso, cuyos elementos son claves para la dinamización del renting y modifican fuertemente, los hábitos de adquirir o comprar un vehículo. Es por ello, que cada día surgen nuevas empresas, en las que el *core* es ofrecer una alternativa de movilidad a empresas y personas para adquirir su vehículo sin tener que realizar desembolsos iniciales, y permitiendo disfrutar el uso de un vehículo y dejar todas las obligaciones en manos de expertos, a través de empresas que se encargan de administrar dicha flota vehicular a cambio de un canon de arrendamiento. No obstante, este sector sigue siendo muy pequeño en el país dado que solo representa el 0,5 por ciento del mercado automotriz en Colombia.

En la constitución del modelo de negocio de renting, no está muy claro ni existen estudios de cuál es la combinación de estructura de fondeo y estructura de producto, que le permita a las empresas del sector generar rentabilidad, competitividad y perdurar en el tiempo. Por esta razón algunas empresas dedicadas al renting de vehículos en Colombia siguen modelos de sus matrices financieras.

Resulta vital para estas compañías, identificar clientes y sectores objetivos, competidores, valores y comportamientos, pero también conocer cómo combinar todos los factores con unas estructuras desde el modelo de negocio que permitan apalancar su crecimiento y desarrollo económico.

Por lo anterior, en este trabajo de investigación se planteará desde los pilares claves para la estructuración de una empresa de renting de vehículos óptima en la economía colombiana, dado que, al ser una economía emergente con una cultura del tener el activo propio, se hace difícil adoptar el modelo de negocio de renting de vehículos sostenible y perdurable en el tiempo.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Estructurar un modelo de negocio de renting de vehículos desde su estructura de producto y fondeo para que sea rentable y sostenible en un mercado emergente como lo es Colombia.

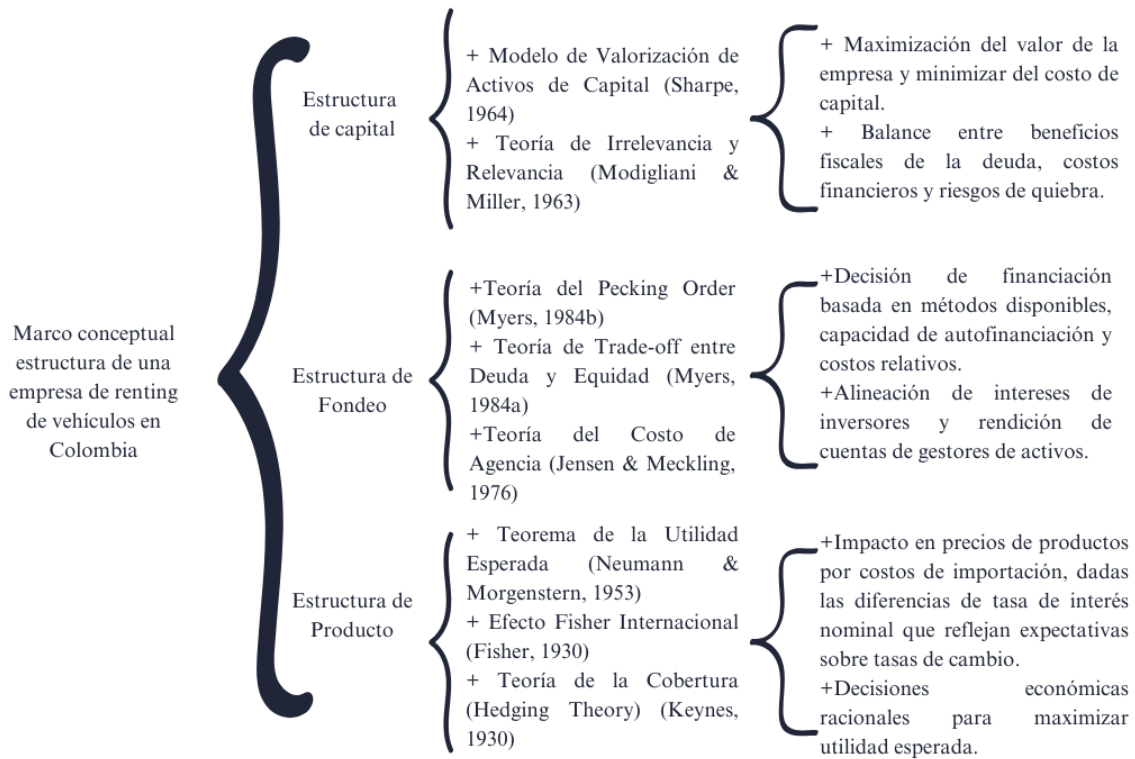
### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la estructura óptima de un producto de renting de vehículos que minimice el impacto de las fluctuaciones en tasa de interés y tasa de cambio sobre la rentabilidad de la organización mediante un método econométrico.
- Determinar la estructura de financiamiento de una empresa de renting de vehículos que minimice el costo financiero en un mercado emergente.
- Enmarcar las variables que se deben tener en cuenta para crear un producto de renting atractivo y rentable en el mercado colombiano.

## MARCO CONCEPTUAL

El objetivo principal de una organización es generar valor para sus accionistas y sus *stakeholders*. Para lograr este propósito se debe tener un modelo de negocio que maximice su rentabilidad, minimice el costo de capital y sea sostenible en el tiempo.

**Imagen 1.** Marco Sinóptico



Fuente: Elaboración propia.

## **TEORÍA DE IRRELEVANCIA Y RELEVANCIA**

En la década de los sesenta (Modigliani & Miller, 1963) compartieron la teoría de la Relevancia como un segundo acercamiento a la explicación de la relevancia estructura de capital de una organización. En ella se establece que existe un equilibrio donde la deuda y el capital optimizan el valor de la empresa. Además, contempla los impactos que tienen los beneficios tributarios y los impuestos en la elección de dicho equilibrio. Ahora bien, se considera que existe también un equilibrio entre los beneficios de la deuda y los costos financieros asociados a esta.

## **MODELO DE VALORIZACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL (CAPM)**

Para determinar el riesgo asociado a un activo financiero y la rentabilidad esperada de este, (Sharpe, 1964) expuso el Modelo de Valoración de Activos de Capital, más conocido como el modelo de CAPM, con el cual se propone identificar la compensación esperada dado un nivel el riesgo sistemático que deberá ser asumido luego de un proceso de diversificación de riesgo. Los riesgos que han sido identificados para una organización dedicada al renting de vehículos en Colombia implícitos dentro de su portafolio de productos son los cambios de las tasas de interés, tasas de cambio y las coberturas de seguros que se deben dar para el financiamiento de los vehículos.

## **TEORÍA DE *TRADE OFF* ENTRE DEUDA Y EQUIDAD**

La teoría del *Trade-off* entre deuda y equidad, expuesta por en (Myers, 1984b) extraída del enfoque financiero estático, estableció que al encontrar un equilibrio entre las variables se daba una reducción de la carga tributaria dada por la deuda de la organización maximizando el valor de la empresa a un nivel óptimo de endeudamiento adquirido. Dicho ajuste gradual brindará un balance entre los beneficios fiscales de la deuda y los riesgos potenciales asociados a la quiebra de la organización. Por lo cual, se debe tener en cuenta que la deuda implica un mayor costo

financiero y un aumento del riesgo de insolvencia para la compañía, mientras que la quiebra lleva consigo un menor retorno residual para los accionistas al darse una liquidación debido a la jerarquía de reclamaciones.

### **TEORÍA DEL PECKING ORDER**

En adición, (Myers, 1984b) propuso la teoría del *pecking order*, o mejor conocida como la teoría de jerarquía de financiamiento, en esta se establece que existe un orden específico en que las empresas prefieren financiarse, iniciando con las utilidades retenidas y la depreciación de los activos, seguida de la deuda y en última opción, el financiamiento por medio de emisión de acciones. Esta decisión, se tomará dependiendo de los métodos de financiación que tengan disponibles según su necesidad, su capacidad de autofinanciación, y de los costos relativos asociados a cada uno de estos. Por ende, se entiende que las decisiones de financiamiento de una compañía, dependerá directamente de la estructura de capital establecida y del valor de la compañía.

### **TEOREMA DE LA UTILIDAD ESPERADA**

El teorema de la utilidad esperada, propuesta por (Neumann & Morgenstern, 1953) establece que los individuos toman decisiones económicas racionales al maximizar su utilidad esperada. Esta utilidad se deriva de la combinación de rendimientos y el nivel de riesgo asociado con un determinado conjunto de opciones de inversión. En el desarrollo de productos financieros, se sugiere evaluar y equilibrar el rendimiento proyectado con el nivel de riesgo asumido. Esto implica la identificación de estrategias de inversión que maximicen la utilidad esperada para un determinado perfil de inversor. La teoría de la utilidad esperada proporciona un marco conceptual valioso para el desarrollo de productos financieros, dado que se enfoca en la maximización de los inversores a través de una gestión adecuada del riesgo y el rendimiento.

## **TEORÍA COSTO DE AGENCIA**

De forma complementaria, expusieron la teoría de Agencia, en la cual se destaca la importancia de alinear los incentivos y supervisar a los agentes para mitigar los problemas de agencia. Esta teoría se fundamenta en la posibilidad de encontrar un balance entre las decisiones tomadas por la administración y los intereses de los accionistas a través de la simetría de información de los flujos de caja de la organización. La Teoría de la Agencia (Jensen & Meckling, 1976) es relevante para el desarrollo de productos financieros, ya que los inversores confían en los gestores de activos para tomar decisiones en su beneficio. Los productos financieros deben ser diseñados considerando la necesidad de alinear los intereses de los inversores y la rendición de cuentas de los gestores de los activos para maximizar el valor percibido por los inversores o accionistas.

## **EFEECTO FISHER INTERNACIONAL (IFE)**

El modelo de negocio del renting de vehículos se ha pensado como un producto del sector real, cuando dicho producto y su costeo es afectado directamente por las variaciones y condiciones del mercado relacionadas con la tasa de interés con la que se financian los productos y la tasa de cambio con la que se importan estos.

En la publicación del efecto Fisher internacional, su autor postuló que la tasa de interés nominal es la suma de la tasa de interés real y la tasa de inflación esperada (Fisher, n.d.) lo que sugiere que las diferencias en las tasas de interés nominales entre dos países reflejan las expectativas del mercado sobre las tasas de cambio futuras. Por tanto, si un país tiene una tasa de interés nominal más alta, se espera que su moneda se deprecie en el futuro, y viceversa. Dicho esto, los cambios en las tasas de interés afectan las tasas de cambio, que a su vez impactan los precios de los productos a través de los costos de importación asociados al producto.

En línea con Fisher, y con la intención de explicar la afectación de las tasas de interés y la tasa de cambio sobre el producto de renting, la Teoría de la Paridad de Tasas de Interés (IRP) postuló que el diferencial de tasas de interés entre dos países debe ser un reflejo de la tasa esperada de depreciación o apreciación de la moneda de acuerdo con las expectativas racionales del mercado (Bilson, 1978). La IRP asegura que no haya oportunidades de ganancias sin riesgo (arbitraje) en los mercados financieros. Si existieran diferencias significativas entre los tipos de cambio forward y spot, los inversionistas podrían explotar estas diferencias para obtener ganancias, lo que rápidamente corregiría cualquier desajuste en los mercados.

### **TEORÍA DE LA COBERTURA (HEDGING THEORY)**

Los mercados de futuros permiten a los inversores cubrir sus posiciones, asegurándose contra los riesgos de fluctuaciones adversas en los precios (Keynes et al., 1978). La teoría de la cobertura explica cómo las empresas y los inversores utilizan los derivados para reducir o gestionar el riesgo asociado con las fluctuaciones en los precios de los activos subyacentes. Los bancos y otras instituciones financieras utilizan swaps de tasas de interés para gestionar la exposición a las fluctuaciones en las tasas de interés, mientras que las organizaciones que participan en el comercio internacional utilizan contratos de futuros y opciones sobre divisas para protegerse contra las fluctuaciones en los tipos de cambio, esto incluye la utilización de futuros, opciones y swaps para protegerse contra riesgos de precios, tasas de interés y tipos de cambio.

## **METODOLOGÍA**

El presente trabajo de investigación será de tipo exploratoria y descriptiva. El objetivo es construir desde cero una compañía del sector de renta de vehículos en Colombia. Se hará teniendo en cuenta un portafolio de producto que considere las afectaciones de los cambios en las tasas de interés y la tasa de cambio sobre la rentabilidad de la organización, y una estructura de fondeo sólida que permita adquirir activos, diversificar el riesgo, obtener costos financieros competitivos y mantener un crecimiento sostenible de dicho modelo de negocio.

## **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Para la comparación de la estructura ideal de una empresa de renting de vehículos en Colombia con las estructuras que manejan las empresas reales del sector, se hará una revisión de los estados financieros y los modelos de negocio de las once (11) empresas dedicadas a esta actividad y que para el año de esta investigación poseen la mayoría de la participación de mercado en dicho sector de Colombia. Igualmente, que cuenten con información financiera completa entre 2018 y 2022, datos que serán extraídos de las páginas web corporativas oficiales entidades regulatorias y relevantes del mercado como la Superintendencia de Sociedades de Colombia, y bases de datos verificadas tales como Bloomberg, Emerging Markets Group Company (EMIS), Yahoo Finance y Economática. La base de datos utilizada en este trabajo de investigación es compartida con la tesis creada por Juan Diego Mejía Oquendo y Mariza Jiménez Ramírez, titulada “Estructura de Capital Óptima de Empresas del Sector de Renting de Vehículos en Colombia”, la cual es complementaria a este trabajo.

## **SELECCIÓN DE DATOS**

Los datos para analizar de las once empresas seleccionadas dedicadas al renting de vehículos en Colombia se tomarán de los informes de gestión, portafolio de producto expuestos en sus respectivos *e-commerce*, los estados financieros consolidados para cada año fiscal, especialmente los estados de situación financiera y los estados de resultados integral, y documentos relevantes presentado ante entidades reguladoras en el periodo de 2018 a 2022. La información recolectada será complementada con los informes publicados por las entidades gubernamentales principales para el análisis del mercado colombiano y de las variables macroeconómicas que nutren esta investigación, como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Federación Nacional de Comerciantes (FENALCO) y el Banco de la República. Cabe aclarar que, con el fin de disminuir el sesgo impreso por la crisis por pandemia a nivel nacional y global, y los cambios políticos y económicos nacionales, se utilizarán los datos históricos entre el 2018 y el 2023 de las variables macroeconómicas, tales como tasa de intervención política, tasa representativa de mercado, riesgo país e índice de precios al consumidor.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

Se realizará un análisis descriptivo empleando las herramientas estadísticas y técnicas para evaluar los datos financieros del sector y de las empresas que actualmente están en el mercado. Se tomarán en cuenta datos tales como medidas de tendencia central, media y mediana, percentiles; medidas de dispersión, como la desviación estándar que permitan determinar indicadores como el nivel de deuda, la rentabilidad y otros indicadores relevantes del sector. Igualmente, se contemplarán en el presente trabajo, gráficos y tablas que facilitarán el entendimiento de las variables y datos financieros por medio de tendencias y patrones para evaluar los modelos que mayor éxito están teniendo dentro del sector de renting de vehículos en Colombia.

Se crearán escenarios de tasa de interés que reflejan diferentes condiciones económicas y evalúen su impacto en la rentabilidad de las empresas. Se incluirán cambios en las tasas de interés de referencia y su efecto en los costos de financiamiento de la organización. Esto para entender cómo se debe estructurar un producto de renting de vehículos que no represente un riesgo para la rentabilidad de la empresa cuando fluctúan las tasas y su vez, sea un producto atractivo para el público.

Para la modelación de datos se utilizará el análisis de regresión lineal, el cual de acuerdo con (Cochrane, n.d.), es una herramienta esencial en finanzas para estimar las relaciones entre variables, haciéndola indispensable para la valoración de activos, la gestión de riesgos y la previsión económica. En este caso de investigación se demostrará cómo la tasa de interés y la tasa representativa de mercado impactan las utilidades antes de impuestos del sector de renting. La ecuación matemática que la explica es la siguiente:

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

Donde:

*Y: es la variable dependiente*

*X: es la variable independiente*

*$\alpha$ : es el intercepto*

*$\beta$ : es el coeficiente de regresión*

*$\varepsilon$ : es el término de error o residuo esperado*

Con base en los resultados del análisis de estructura de capital y el impacto de las tasas de interés, se pondrá en prueba la Teoría de *Pecking Order* para seleccionar la estrategia de financiamiento e

interpretar la prioridad utilizada por las empresas para financiar su operación y ejecutar sus proyectos. Los resultados de este análisis empírico serán presentados en tablas y gráficos, evidenciando la equivalencia o comprobación de la teoría y las variables financieras.

Con relación a la oferta de producto que tendrá la compañía de renting de vehículos, se contemplarán los portafolios de servicios que ofrecen las empresas que actualmente existen en el país. Se observará el renting operativo, renting corporativo, renting flexible (más conocido, como pago por uso) y múltiples soluciones a la movilidad de manera sostenible, tanto para personas jurídica como para persona naturales, en el corto y el largo plazo. Se identifican los atributos de valor que han considerado los clientes a la hora de tomar un renting de vehículos en Colombia.

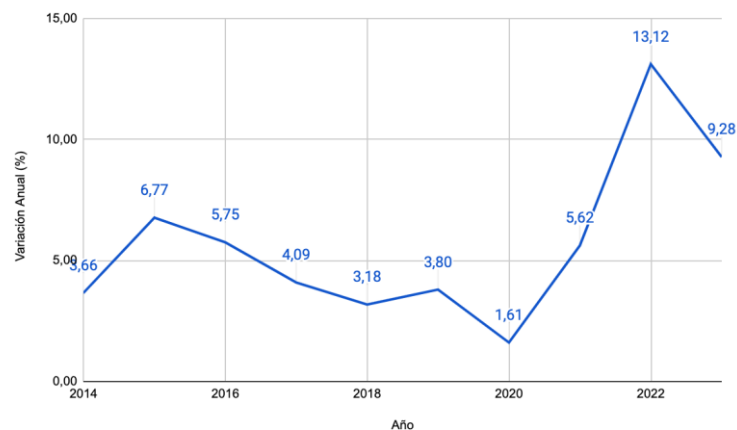
## DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS

### FACTORES MACROECONÓMICOS, DE MERCADO E INDUSTRIA

#### Índice de Precios al Consumidor (IPC)

El IPC en Colombia entre 2018 y 2023 experimentó fluctuaciones significativas, desde una inflación moderada y controlada en 2018-2019, pasando por una desaceleración en 2020 debido a la pandemia, hasta un aumento sustancial en 2021 y 2022 impulsado por factores globales e internos. La inflación anual en 2022 fue significativamente alta, alcanzando cifras alrededor del 13.12 por ciento a fines de año, como se puede observar en la Gráfica 1, debido a la persistencia de los problemas en las cadenas de suministro globales, el aumento de los costos de transporte y la volatilidad en los precios de las materias primas. El Banco de la República respondió a esta presión inflacionaria con incrementos en la tasa de interés para intentar controlar la inflación, acciones que han tenido alto impacto en los servicios de renting, cuyos precios dependen directamente de dichas variables macroeconómicas.

**Gráfica 1.** Índice de Precios al Consumidor (IPC) Colombia 2014 a 2023

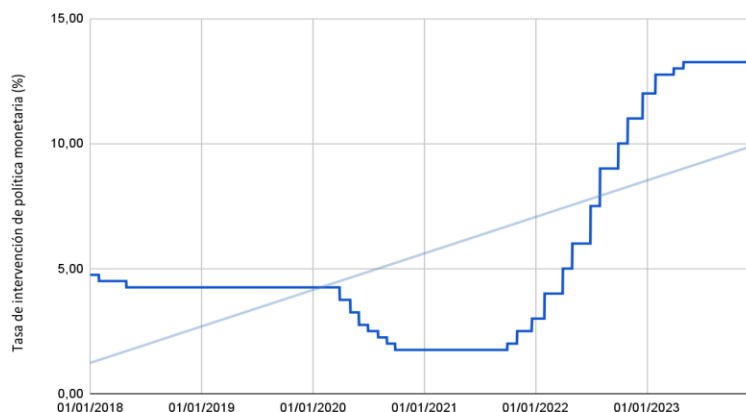


Fuente: Datos proporcionados por el DANE. Elaboración propia.

## Tasa de Interés

El período de 2018 a 2022 en Colombia estuvo marcado por un ciclo económico que incluyó una recuperación económica inicial, una profunda recesión causada por la pandemia de COVID-19 y una recuperación posterior que estuvo acompañada por aumentos significativos en la inflación dados los incentivos inyectados al mercado por el Gobierno Nacional para promover el consumo en la crisis por pandemia. En respuesta a estos desafíos, el Banco de la República ajustó las tasas de interés de manera dinámica como se muestra en la Gráfica 2, reduciéndose a niveles históricamente bajos durante la crisis y luego aumentándolas considerablemente para enfrentar la inflación en la recuperación post pandemia. Esto llevó consigo una política monetaria restrictiva, con aumentos significativos que superaron el 10 por ciento para la tasa de interés de referencia del mercado colombiano.

**Gráfica 2.** Tasa de intervención de política monetaria (%) en Colombia 2018 a 2023.



Fuente: Datos abiertos proporcionados por el Banco de la República. Elaboración propia. (Banco de La República, n.d.)

La tasa de interés alcanzó su nivel máximo en 2023, en torno al 13.25 por ciento en mayo de dicho año. Posteriormente, en la segunda mitad del año, el banco central evaluó la situación económica

y empezó a considerar posibles reducciones para fomentar el crecimiento económico, manteniendo un equilibrio con el control inflacionario.

### **Tasa Representativa de Mercado (TRM)**

La tasa representativa de mercado en Colombia experimentó una serie de fluctuaciones significativas, influenciadas por eventos globales como la recuperación económica post pandemia, las políticas monetarias internacionales y la incertidumbre política interna, según se puede evidenciar en la Gráfica 3. En 2022, la TRM estuvo influenciada de forma externa por la inflación global y las políticas monetarias de los principales bancos centrales, incluida la Reserva Federal de Estados Unidos (Fed). El endurecimiento de la política monetaria por parte de la Fed, con aumentos en las tasas de interés, fortaleció el dólar, lo que contribuyó a una mayor depreciación del peso colombiano. La TRM osciló alrededor de 4,500 COP por USD durante gran parte del año.

**Gráfica 3.** Tasa Representativa del Mercado (TRM, \$) en Colombia 2018 a 2023.



Fuente: Datos abiertos proporcionados por el Banco de la República. Elaboración propia.

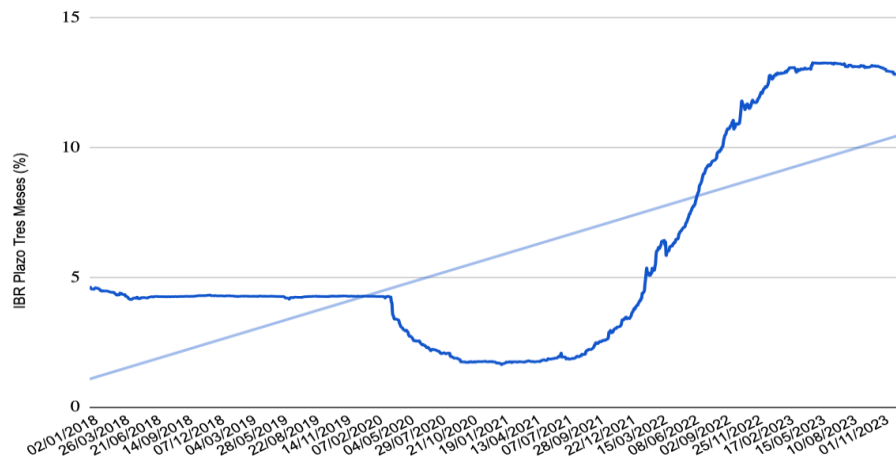
En cuanto a la situación interna, la elección presidencial y las políticas económicas del nuevo gobierno también afectaron la percepción de riesgo del país, por lo cual la depreciación del peso

colombiano ha tenido una tendencia notable durante este período, alcanzando niveles históricos en 2023 antes de mostrar signos de estabilización hacia el final del año. Estos cambios reflejan la interacción compleja entre factores económicos locales e internacionales que afectan el tipo de cambio.

### **Indicador Bancario de Referencia (IBR)**

El Indicador Bancario de Referencia (IBR) es una tasa de interés de referencia del mercado en el corto plazo, el cual refleja el precio al que los bancos están dispuestos a ofrecer o a captar recursos en el mercado monetario de Colombia. En la Gráfica 4 se denota la estabilidad relativa en el periodo 2018-2019, seguida por una reducción drástica en 2020 debido a la desaceleración fruto de la pandemia y luego un aumento sostenido en 2021-2023 en respuesta a la inflación y las políticas monetarias restrictivas. Estos cambios muestran cómo el IBR a tres meses ha sido una herramienta clave para reflejar las condiciones de liquidez y las expectativas del mercado a corto plazo en el contexto de un entorno económico dinámico y desafiante.

**Gráfica 4.** Indicador Bancario de Referencia (IBR), tasa efectiva a plazo tres meses en Colombia 2018 a 2023.

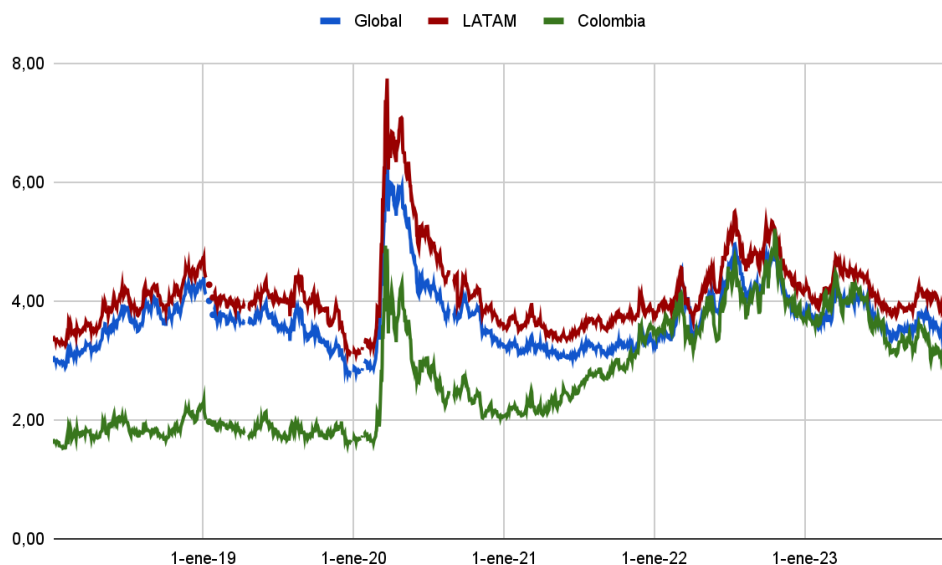


Fuente: Datos abiertos proporcionados por el Banco de la República. Elaboración propia. (Datos Abiertos Colombia, n.d.).

### **Emerging Markets Bond Index (EMBI, Riesgo País)**

La Gráfica 5 muestra el período entre 2018 a 2023 para el índice de mercado emergente EMBI de Colombia, el cual estuvo marcado por una estabilidad inicial hasta inicios del año 2020, seguida de un aumento significativo y volátil del riesgo tanto del país como a nivel global debido a la pandemia que conlleva a una reducción de la calificación de riesgo en 2021, y una persistencia del riesgo al alza debido a la incertidumbre política y económica interna y global para los años 2022 y 2023. Las medidas tomadas por el gobierno de turno y el Banco de la República para estabilizar la economía comenzaron a mostrar resultados hacia el final de 2023, reflejándose en una reducción gradual del EMBI. Sin embargo, la percepción de riesgo país se mantuvo sensible a las condiciones económicas y políticas tanto internas como externas.

**Gráfica 5.** Comparación Índice Embi Global, Latinoamérica y Colombia entre 2018 y 2023.



Fuente: Elaboración propia, con base de datos diaria de Invenómica - (Riesgo País EMBI – América Latina – Serie Histórica.)

### **Industria Automotriz en Colombia**

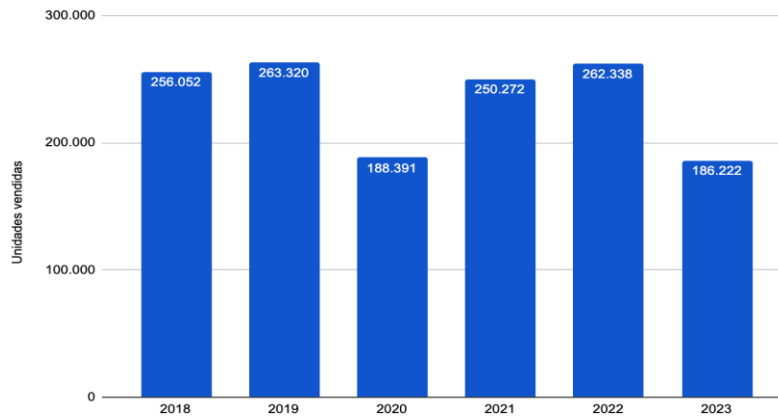
Durante los años 2000, la industria automotriz de Colombia experimentó una evolución favorable gracias a la integración económica del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA). Esta iniciativa, que unió las bolsas de valores de Colombia, Chile, Perú y México, facilitó el acceso a mercados más grandes y diversificados, impulsando la inversión extranjera y el flujo de capitales (Cruz Álvarez, 2019). Como resultado, las empresas automotrices en Colombia lograron acceder a mejores condiciones de financiamiento, optimizar sus cadenas de suministro y beneficiarse de economías de escala. Además, la eliminación de barreras arancelarias y la armonización de normativas comerciales dentro del MILA incentivaron la competencia y la innovación en el sector.

Entre 2018 y 2023, fue un periodo de retos para la industria automotriz de Colombia, la cual estuvo marcada por fluctuaciones significativas en las ventas de vehículos nuevos y usados, aumento en los precios por la poca oferta del mercado, desafíos económicos por la intención de controlar la

inflación del Banco de la República y un crecimiento importante en el segmento de vehículos híbridos y eléctricos.

En la Gráfica 6 se muestra cómo en 2020 el sector automotriz se vio directamente afectado por las restricciones de la pandemia, afectando severamente la producción, transporte, el suministro de materiales y la venta de vehículos. Sin embargo, en 2021 ante una mayor oferta disponibilidad de crédito y el impulso económico para recuperar el mercado laboral, la demanda de vehículos obtuvo una recuperación considerable del 32.8 por ciento en un solo año, lo que se percibió como un periodo de estabilización para el mercado. Tal panorama de estabilización fue impactado considerablemente por los elevados costos de financiamiento y la alta inflación del mercado colombiano entre el año 2022 y 2023, lo que desincentiva la compra de vehículos, llevando a una mayor demanda de vehículos usados, los cuales registraron más de un millón de traspasos en 2022, como lo menciona (Sector Vehículos: Balance Del Año 2022 y Perspectivas Para 2023 – Economista Colombia, n.d.) Lo anterior lleva a concluir, que la industria automotriz se ha visto afectada directamente por la devaluación del peso colombiano y las tasas de interés elevadas.

**Gráfica 6.** Venta histórica total de vehículos en unidades 2018 a 2022 en Colombia.



Fuente: Elaboración propia, con datos del (informe del sector automotor a diciembre 2023., n.d.).

En la Tabla 1 se observa cómo está distribuida la participación de mercado de las 11 empresas de renting de vehículos que fueron elegidas para representar al mercado colombiano entre el 2018 y el 2022. Se aprecia que más del 80 por ciento se ha acumulado en tres principales empresas: Renting Colombia, Mareautos de Colombia y Equirent desde el 2019. Estas compañías, a diferencia de las demás, tienen un portafolio completo dirigido tanto a personas naturales como a personas jurídicas, contando con modelos tanto de corto como de largo plazo. Ello les ha permitido acaparar de una mejor forma las necesidades del mercado colombiano, el cual ha ido demostrando que cada año se va apreciando más el servicio de pago por uso brindado por las empresas de renting.

**Tabla 1.** Participación de mercado sector renting en Colombia.

Empresas	2018	2019	2020	2021	2022
Renting Colombia	72,79%	60,15%	57,84%	64,28%	66,56%
Equirent	0,00%	13,24%	16,04%	11,98%	11,33%
Mareauto	10,74%	9,13%	7,82%	7,78%	6,01%
Rentandes	6,40%	5,65%	4,97%	3,65%	3,08%
Renting Automayor	2,21%	2,18%	2,49%	2,26%	2,64%
ALD Automotive	0,84%	2,45%	4,14%	4,30%	4,79%
Arval Relsa	0,00%	0,00%	0,05%	0,66%	1,79%
Renting Total	1,84%	1,85%	1,95%	1,39%	1,26%
Renting de Antioquia	2,85%	3,79%	2,79%	2,12%	1,24%
AOA	1,50%	1,05%	1,06%	0,99%	0,85%
EuroCol	0,83%	0,51%	0,86%	0,60%	0,44%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos proporcionados por las empresas. Elaboración propia.

## CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO DE RENTING

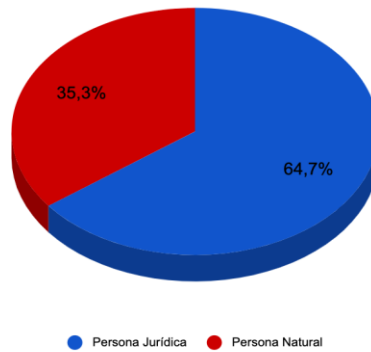
### Modelos de Renting en Colombia

En Colombia, el renting de vehículos se utiliza como una opción tanto para empresas como para personas naturales que buscan suplir la necesidad de transporte sin asumir la propiedad y los costos adicionales asociados a este. Esta figura se ha caracterizado tradicionalmente por ser un servicio a prestar *business to business (B2B)*, dadas sus garantías entre personas jurídicas. Sin embargo, en los últimos años, se ha tenido una creciente oferta de renting para personas naturales, con una mayor tendencia a buscarlo a corto plazo. Cabe mencionar que el renting de vehículos tiene diferentes modelos ajustados al cliente y a su necesidad, que dependerá de la duración del contrato, de los servicios adicionales incluidos en la tarifa, la flexibilidad del servicio y la opción de compra tras finalizar el contrato.

El renting operativo es el modelo más común en Colombia, se caracteriza por ser a largo plazo, entre 1 a 5 años. Aquí se proporciona el vehículo a cambio de una cuota mensual fija y se devuelve el vehículo sin opción de compra para el cliente al finalizar el contrato. Similar al renting operativo, se encuentra el leasing operativo cuya mayor diferencia radica en que se permite al cliente la opción de compra por un valor residual acordado al finalizar el contrato. En el corto plazo, el renting es más costoso debido a la flexibilidad que se imprime sobre el servicio prestado, dado que la duración puede ser desde un día hasta menos de un año. Este modelo es común en clientes con proyectos temporales o con necesidades específicas de corto plazo.

Enmarcados en la metodología de este trabajo de investigación, y al caracterizar a las once empresas con mayor participación del mercado de renta de vehículos en Colombia, se determina según la Gráfica 6 que el sector de alquiler de vehículos concentra sus ventas en un 64.7 por ciento en personas jurídicas como principal cliente objetivo y un 35.3 por ciento en personas naturales. Esto, en congruencia con lo que muestra la Gráfica 7, dado que el modelo de largo plazo y venta usados corresponden al 80 por ciento del portafolio de producto ofrecido en Colombia.

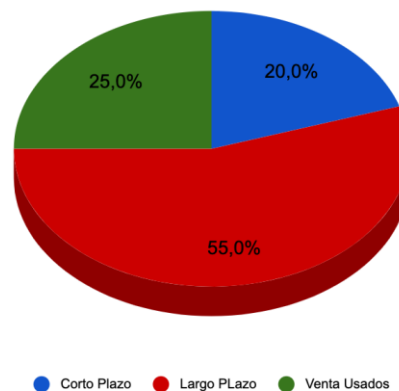
**Gráfica 7.** Distribución perfil de clientes del sector de renting en Colombia.



Fuente: Datos proporcionados por las empresas. Elaboración propia.

En línea con lo anterior, se determinó dividir la caracterización del portafolio de producto en los tres modelos de renting representativos de acuerdo con la duración del contrato, como se muestra en la Gráfica 8, en corto plazo, largo plazo y venta de usados. Este último representa los vehículos que quedan con opción de compra al valor residual de la depreciación cuando se termina la vida útil del activo en el contrato. Dichos modelos del portafolio de producto se evaluaron para los dos tipos de clientes, persona natural y persona jurídica.

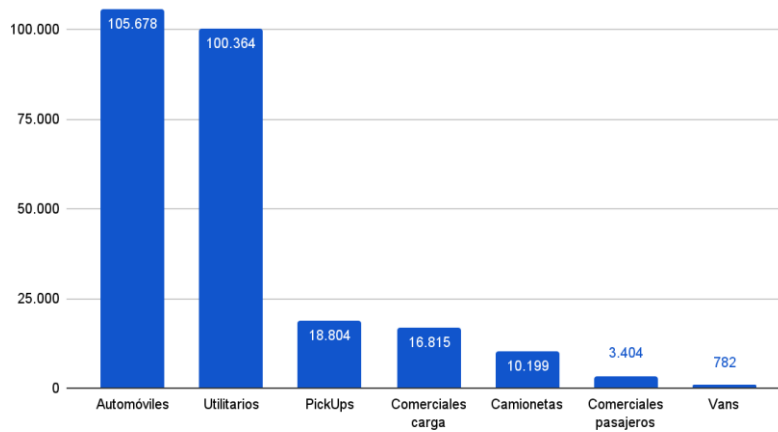
**Gráfica 8.** Distribución modelos de renting en Colombia.



Fuente: Datos proporcionados por las empresas. Elaboración propia.

Para definir la distribución de segmentos de los vehículos dentro del portafolio de producto se utilizó el boletín de vehículos nuevos de Fenalco en 2022, donde se aprecia que el 80.5 por ciento del mercado colombiano demanda especialmente vehículos tipo automóviles y utilitarios. Entre tanto, el 19.5 por ciento del mercado demanda vehículos para realizar actividades comerciales y de trabajo con segmentos como pick ups, camionetas, comerciales de carga y de pasajeros, y vans, como se visualiza en la Gráfica 9.

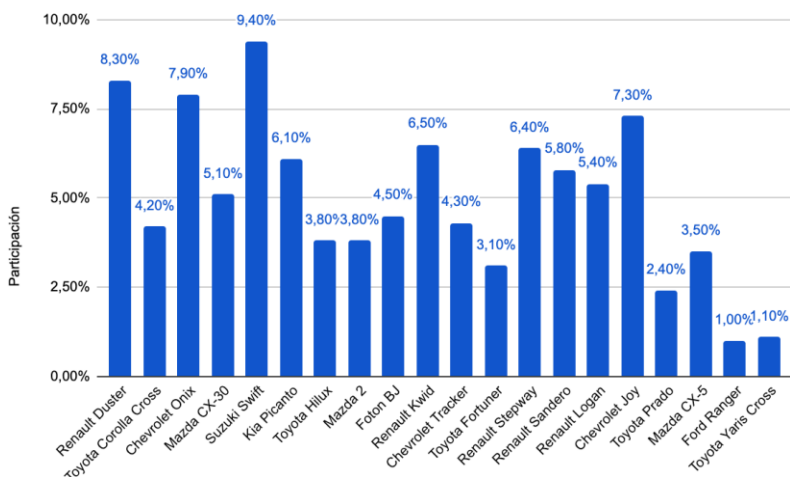
**Gráfica 9.** Venta de automóviles por segmento en el año 2022.



Fuente: Datos tomados de ANDI - FENALCO. Elaboración propia.

El total de vehículos vendidos para el año 2022 fueron 262,338, lo que implicó un aumento anual acumulado de 4.8 por ciento con respecto al año 2021. Para la construcción del portafolio de producto, se tomaron en cuenta 127,828 unidades de vehículos vendidos pertenecientes a las veinte (20) líneas y marcas más representativas del mercado, correspondientes al 56.4 por ciento. Los modelos específicos de cada marca fueron distribuidos de forma proporcional a su respectiva participación en la Gráfica 10.

**Gráfica 10.** Venta de automóviles por línea en el año 2022.



Fuente: Datos tomados de ANDI - FENALCO, Elaboración propia.

Debido a que el renting de vehículos es un servicio en el que no solo se permite el uso del activo, sino que también se incluyen beneficios asociados al uso de este como seguros, mantenimientos preventivos y reparaciones, se deben tener en cuenta los principales riesgos en la prestación de este modelo de negocio: el riesgo activo y el riesgo de crédito.

### Riesgo de Crédito

Desde la perspectiva del cliente objetivo, el riesgo de crédito indica la probabilidad de que un cliente no cumpla con sus obligaciones de pago, impactando negativamente la liquidez, rentabilidad y estabilidad financiera de la empresa. Definir y gestionar el riesgo de crédito desde la perspectiva de impago y perfil de cliente deseado es crucial para la sostenibilidad financiera de una empresa de renting de vehículos.

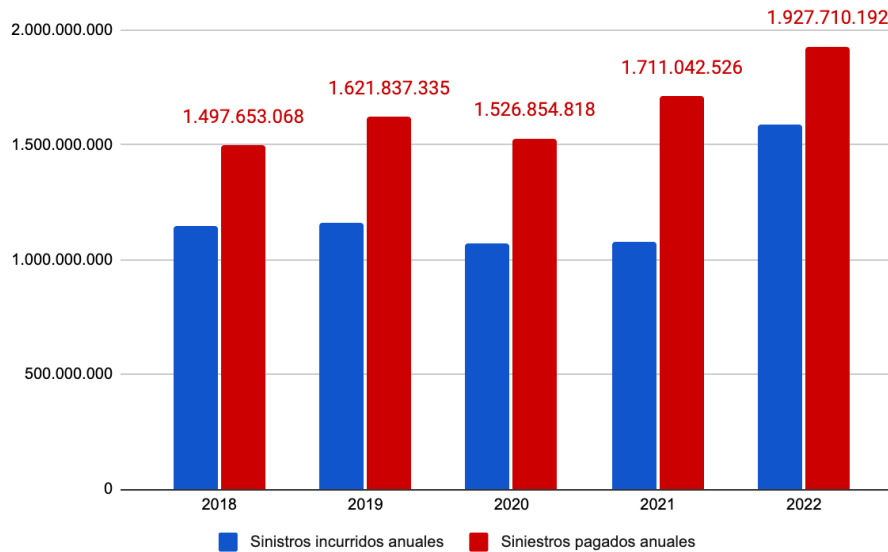
Para evitar el factor de impago se deben implementar estrategias de caracterización y *scoring* del perfil de riesgo del cliente, tanto para personas jurídicas como para personas naturales, donde se verifique un historial de crédito positivo sin antecedentes de no pago ante entidades financieras, una baja relación ingreso-deuda para determinar la solidez del flujo de caja, un bajo apalancamiento

financiero, y una estabilidad laboral u operativa caracterizada por la antigüedad y trayectoria estable en su industria. Igualmente, en el momento de la selección y mitigación de riesgo, se debe contar con políticas de crédito que definan los mínimos a cumplir por el cliente para recibir el servicio, contratar seguros que cubran el impago especialmente para contratos de gran valor y largos plazos. De la misma manera, debe emplear modelos estadísticos predictivos de los patrones de impago para predecir la probabilidad de *default* del cliente.

### **Riesgo Activo**

El renting de vehículos en Colombia debe tener contemplado y cuantificado en la estructura de su producto la afectación del riesgo activo asociado a los imprevistos del activo desde el mantenimiento tanto preventivo como reparaciones necesarias, y la probabilidad de hurto y los siniestros o la accidentalidad a la que se encuentran expuestos constantemente. De acuerdo con el Ministerio de Defensa Nacional, en 2022 se reportaron más de 20,000 casos de hurto de automotores en Colombia, lo que representa un aumento significativo respecto a años anteriores, siendo Bogotá, Cali y Medellín las ciudades con mayores índices de robo de vehículos, por lo que son las zonas de mayor cautela para el renting de vehículos. En la Gráfica 11 se muestran las cifras en miles de pesos de los siniestros incurridos y los siniestros pagados de acuerdo con Fasecolda en el periodo 2018 a 2022 por las compañías que generan el Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT).

**Gráfica 11.** Siniestros incurridos vs siniestros pagados anuales entre 2018 a 2022.



Fuente: Elaboración propia, usando datos de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda).

## **ESTRUCTURA DE PRODUCTO**

### **Estructura de producto con un único vehículo**

La construcción del costeo del renting de vehículos se divide en dos partes. Por un lado, los costos asociados al vehículo donde se incluye la amortización del activo y su respectiva depreciación. Y, de otra parte, los costos del servicio en el cual se toman a consideración el mantenimiento, los seguros, gastos de ventas y administrativos, entre otros. Para realizar un acercamiento a la medición del impacto que tienen las fluctuaciones en tasa representativa de mercado y tasa de interés sobre la rentabilidad de la organización, se plantea un modelo de negocio del arrendamiento de un vehículo Suzuki Swift, teniendo en cuenta la amortización para el cliente y para la empresa de renting con la inclusión del valor residual de la tabla de demérito y el costo de financiación del indicador de referencia bancario (IBR).

Con lo anterior, es posible generar un modelo basado en los supuestos contemplados previamente entre ellos. Se tiene en cuenta entonces el plazo máximo a lo que se rentaría el vehículo; el modelo y marca del mismo, dado que este dependerá el valor del activo, y, por tanto, el canon del vehículo, la tasa de referencia - IBR y spread, y la inflación estimada en los cinco años posteriores al de la investigación, como se observa en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Supuestos modelo producto renting.

Fecha	06/2024
Unidades	1
Plazo	60 meses
TRM	\$ 3.909
Tipo de Tasa cotización	IBR Efectivo
IBR al 11/06/2024	11,754%
Spread	3,00%
Inflación año 1	5,71%
Inflación año 2	4,31%
Inflación año 3	3,88%
Inflación año 4	3,68%
Inflación año 5	3,63%

Fuente: Elaboración propia, estructura de producto con un único vehículo.

Los supuestos indican que el canon será más costoso o económico en función de los años a tomar el vehículo, iniciando desde un año hasta los cinco años y con variación en función de si es persona natural, que tiene cobro con tasa y cuota fija y solo cambiaría al iniciar un nuevo contrato o año. Por su parte, la persona jurídica cambiaría periódicamente en el momento de la facturación, por su índice variable en la tasa escogida.

Para costear el valor del canon periódico es, también, indispensable conocer el valor del vehículo y sus costos o gastos asociados al mantenimiento y al cierre del negocio con el cliente usuario, los cuales fueron expuestos en la Tabla 3. Datos arrojados de Sectorial, Fenalco, Fasecolda y los estados financieros de las empresas estudiadas, dan un marco de referencia del valor a establecer en el modelo, sobre el valor de los seguros, los mantenimientos y los impuestos asociados al activo

que se deben cubrir con el propósito de que el usuario final solo utilice el bien, sin preocupación alguna. Teniendo en cuenta que, a mayor uso, mayor necesidad de mantenimiento y reparaciones, y que, en la gran mayoría de casos, las adecuaciones al vehículo estarían presente a partir del segundo año, el valor cubierto en el primer año sería para preparación ante algún ajuste del vehículo o como reserva para los años siguientes.

**Tabla 3.** Supuestos márgenes producto renting.

	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>
<b>Activos</b>	Suzuki Swift	USD 19.880
<b>Servicios (Mantenimiento - Seguros - Soat - Impuestos)</b>	Año 1	\$ 1.500.000
	Año 2	\$ 2.000.000
	Año 3	\$ 3.000.000
	Año 4	\$ 3.500.000
	Año 5	\$ 4.000.000
<b>Back Comercial</b> <b>Margen de Servicios</b> <b>Back Administrativo</b>	Comisión comercial	1%
	Comisión terceros	7%
	Generales e imprevistos	30,00%
	Costos Generales	5%

Fuente: Elaboración propia, estructura de producto con un único vehículo.

Con los supuestos previamente mencionados, se ajustó el modelo de cobro de renting periódico y generó los resultados evidenciados en la Tabla 4. Ello indica que, en los 60 meses que se simula el modelo, la empresa debe cobrar al cliente \$1,030,003 COP mensualmente, resaltando que están cubiertos los gastos generales de mantenimiento que el vehículo requiere, exceptuando el combustible y ciertas generalidades que puedan afectar al vehículo.

**Tabla 4.** Resultante canon periódico vehículo en renting.

<b>Segmentos</b>	<b>Valor periodico</b>
<b>Canon Financiero</b>	<b>\$ 567.153</b>
<b>Servicios</b>	<b>\$ 333.333</b>
<b>Back Comercial</b>	<b>\$ 37.005</b>
<b>Back Administrativo</b>	<b>\$ 92.512</b>
<b>Canon</b>	<b>\$ 1.030.003</b>

Fuente: Elaboración propia, estructura de producto con un único vehículo.

De acuerdo con el modelo de negocio de renting de vehículo planteado, se realizó un análisis de sensibilidad de la afectación que tiene los cambios en la IBR y la TRM sobre la utilidad antes de impuestos (EBT), presentado en la Tabla 5. Allí se aprecia el impacto que tiene la TRM sobre la utilidad del modelo de negocio del renting de vehículos, dado que los activos se importan y afectan directamente los ingresos obtenidos en cada contrato.

**Tabla 5.** Análisis de sensibilidad, TRM vs IBR.

	TRM					
	\$ 2.401	\$ 2.824	\$ 3.323	\$ 3.909	\$ 4.495	\$ 5.170
4,5%	54,01%	48,13%	43,34%	39,40%	36,56%	34,15%
5,2%	52,65%	46,80%	42,03%	38,11%	35,29%	32,89%
6,2%	51,03%	45,22%	40,47%	36,58%	33,78%	31,39%
7,3%	49,09%	43,33%	38,62%	34,75%	31,97%	29,60%
8,5%	46,78%	41,06%	36,40%	32,56%	29,81%	27,46%
10,0%	44,01%	38,35%	33,74%	29,95%	27,22%	24,89%
11,8%	40,68%	35,10%	30,54%	<b>26,80%</b>	24,11%	21,81%
13,6%	37,28%	31,77%	27,28%	23,58%	20,93%	18,66%
15,6%	33,28%	27,86%	23,43%	19,80%	17,19%	14,96%

Fuente: Elaboración propia, análisis estructura de producto con un único vehículo.

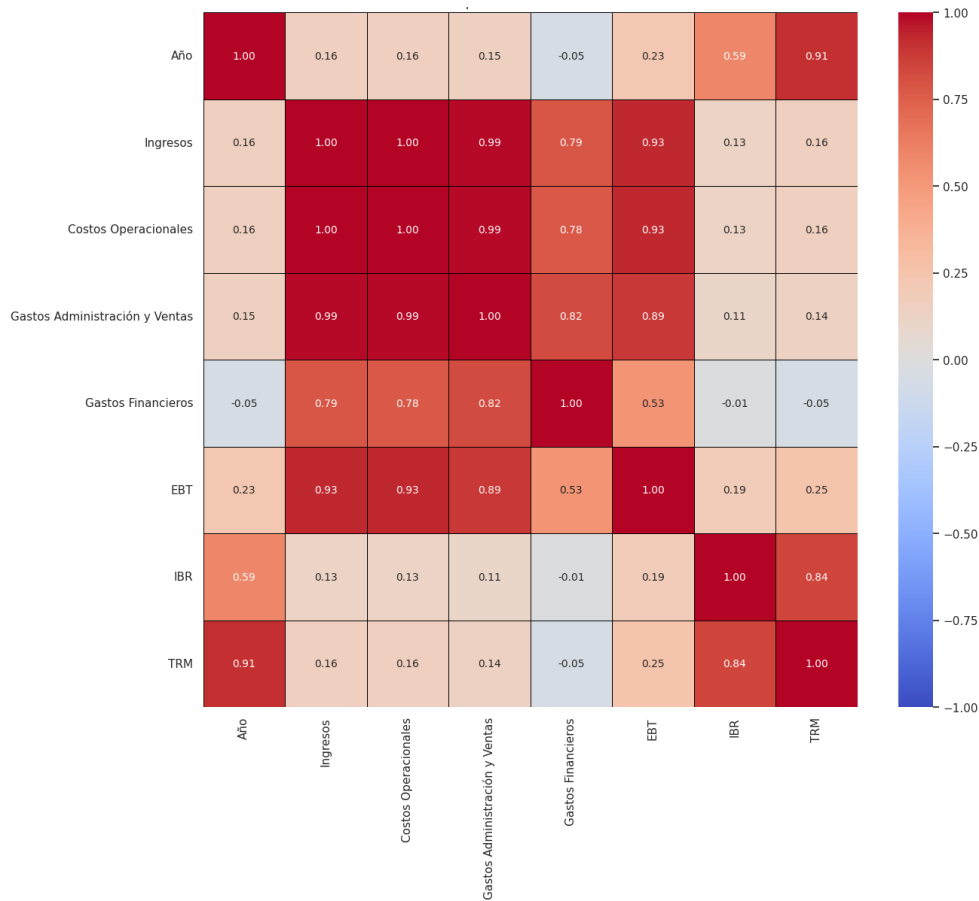
## ESTRUCTURA DE PRODUCTO EN EL SECTOR DE RENTING DE VEHÍCULOS EN COLOMBIA EN LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PYTHON

### Modelado en Python

Para realizar un análisis integral de los datos extraídos de las 11 empresas representativas del sector de renting de Colombia, y explicar la utilidad antes de impuestos mediante variables independiente tales como los ingresos, los costos operacionales, los gastos administrativos y de ventas, los costos financieros, y algunas variables exógenas, específicamente la IBR y la TRM mediante un método econométrico. En primera instancia, se realizó un estudio de los datos para demostrar que estas variables explican la variable dependiente por medio de una matriz de correlación lineal de

Pearson. Aquí se realizó un mapa de calor que se expone en la Gráfica 12, el cual inicialmente muestra cómo el EBT tiende a ser mejor explicado por las variables de ingresos, costos operacionales y, gastos administrativos y de ventas.

**Gráfica 12.** Matriz de correlación de datos.



Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

Para modelar los datos a un óptimo se utilizó el lenguaje de programación Python con tres modelos representativos para el análisis de datos: regresión lineal, expuesto por (Carollo Limeres, 2011), *decision tree* y *random forest*.

La regresión lineal es un método estadístico que modela la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes asumiendo que la relación entre ellas es lineal. Se trata de un modelo paramétrico, lo que significa que asume una forma funcional específica para la relación entre las variables independientes y la variable dependiente, por lo que es un modelo que, al tener una menor cantidad de datos, podrá explicar mejor la relación entre estas.

Por su parte, el *Decision Tree* es un modelo predictivo que mapea las observaciones sobre un elemento a conclusiones sobre el valor objetivo del elemento. Es una estructura similar a un árbol donde cada nodo representa una prueba en una característica (atributo), cada rama representa el resultado de la prueba, y cada hoja representa un valor de objetivo. Es un modelo no paramétrico, por lo cual no realiza suposiciones sobre la forma de la relación entre las variables. En lugar de ello, crea una estructura donde las decisiones se toman en base a particiones sucesivas de los datos, lo que permite modelar relaciones complejas y no lineales (Breiman et al., 1984; Quinlan, 1986).

A su vez, el modelo de *Random Forest* es un algoritmo de aprendizaje supervisado que utiliza un conjunto de árboles de decisión entrenados en diferentes subconjuntos del conjunto de datos y luego promedia los resultados para mejorar la precisión y controlar el sobreajuste. Es un modelo no paramétrico, por lo cual construye múltiples árboles de decisión sobre diferentes subconjuntos de los datos y utiliza el promedio o el voto mayoritario de estos árboles para hacer predicciones de las variables.

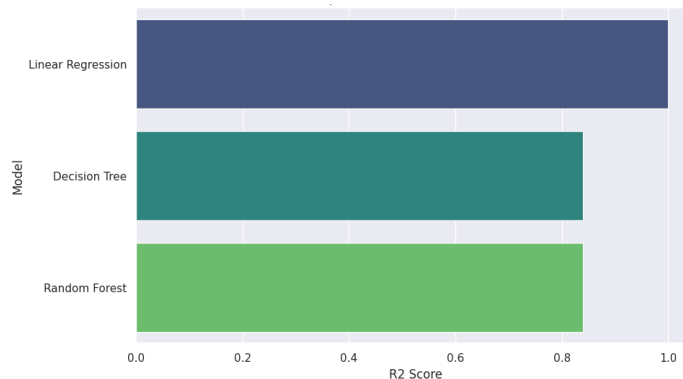
Para analizar adecuadamente el impacto de las variables exógenas sobre el modelo y su importancia sobre la independiente, se aplicaron los tres modelos explicados previamente a diferentes escenarios de los datos. Primero se evaluó el impacto sobre el EBT de las variables independientes, luego se añadió la variable exógena de la IBR, seguido del estudio de las variables independientes

solo con la TRM y, por último, se analizaron los tres modelos con las variables independientes y ambas variables exógenas (TRM e IBR).

### **Variables independientes**

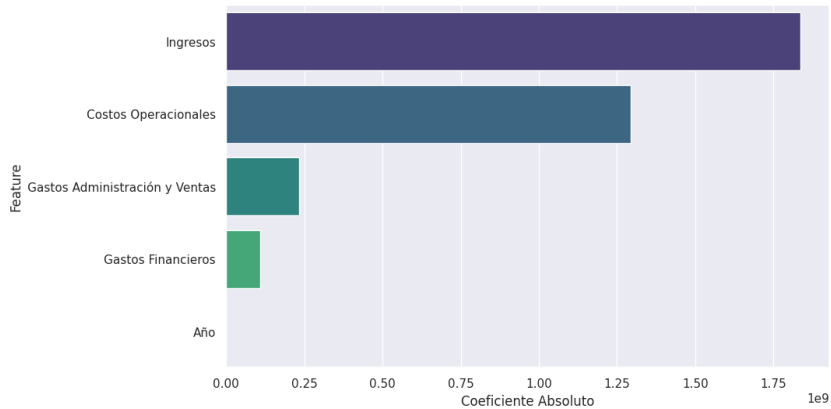
El modelo de regresión lineal posee un puntaje R2 de 1.0, lo que significa que las variables independientes explican perfectamente la variable dependiente, como se refleja en la Gráfica 13., que tiene un error cuadrático medio (RMSE) de 0.002014. Ello significa que es el mejor modelo para validar los cambios en el EBT guiado principalmente por los ingresos y los costos operacionales, de acuerdo con los coeficientes de la regresión, visibles en la Gráfica 14. Sin embargo, se debe aclarar que esto es debido a que el análisis de datos se realizó con una base de datos de 60 registros, lo que genera un sesgo en el modelo presente en el *decision tree*, observables en la Gráfica 15. En segunda medida, se muestra que el modelo *random forest* con un R2 de 0.84 puede generalizar el resultado de los datos, dándole mayor importancia a los costos operacionales, como se muestra en la Gráfica 16. Este modelo se recomienda cuando se tiene una mayor cantidad de datos, dado que puede generalizar el resultado al tener un componente predictivo.

**Gráfica 13.** Comparación de precisión de modelos de Python para variables independientes.



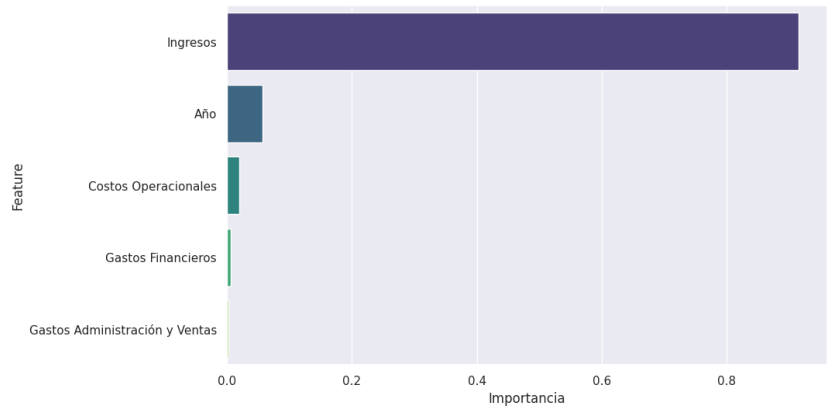
Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 14.** Coeficientes de la regresión lineal para variables independientes.



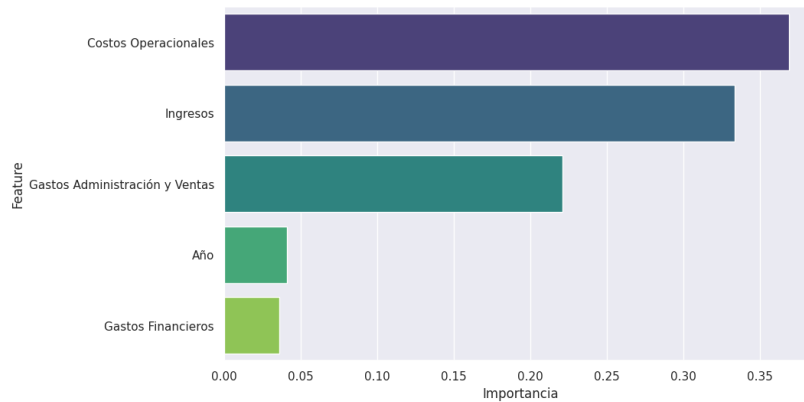
Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 15.** Importancia de las características del *decision tree* de las variables independientes.



Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 16.** Importancia de las características del *random forest* de las variables independientes.

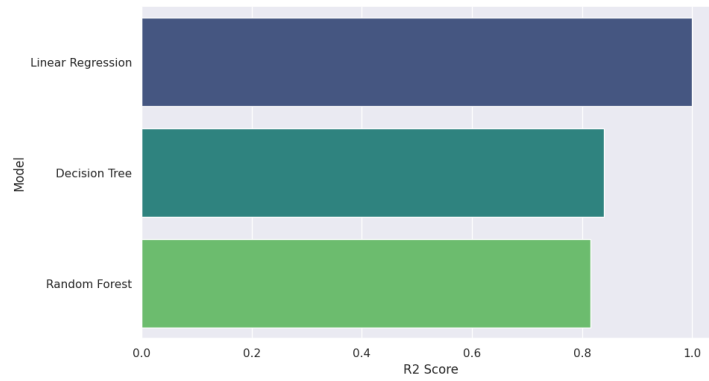


Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

### **Variables independientes añadiendo IBR**

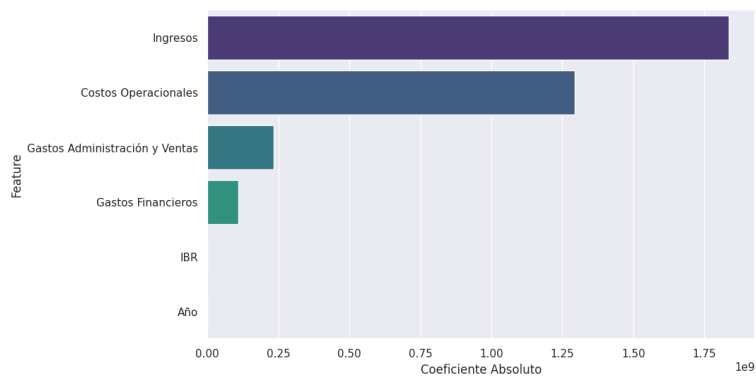
En el segundo escenario se incluyeron al modelo las variables independientes y añadiendo la variable exógena de la IBR, se denota en la Gráfica 17 que la regresión continúa siendo el mejor modelo para explicar los datos con un  $R^2$  de 1.0 y un error cuadrático medio (RMSE) de 0.00215. Esto, ya que la variable exógena de IBR no tiene impacto sobre la variable dependiente, como se puede apreciar en la Gráfica 18 y Gráfica 19. En el único modelo donde toma relevancia esta variable exógena, es en el de *random forest* con una importancia de 0.01386, que se muestra en la Gráfica 20, valor que no representa una relevancia significativa en el análisis de la variable dependiente, principalmente porque es el modelo que menos certeza tiene al explicar los datos en este escenario al tener un RMSE de 8655912.21.

**Gráfica 17.** Comparación de precisión de modelos de Python para variables independientes añadiendo IBR.



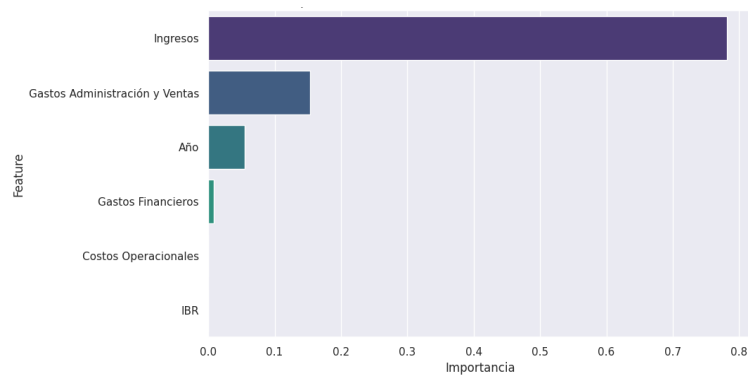
Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 18.** Coeficientes de la regresión lineal para variables independientes añadiendo IBR.



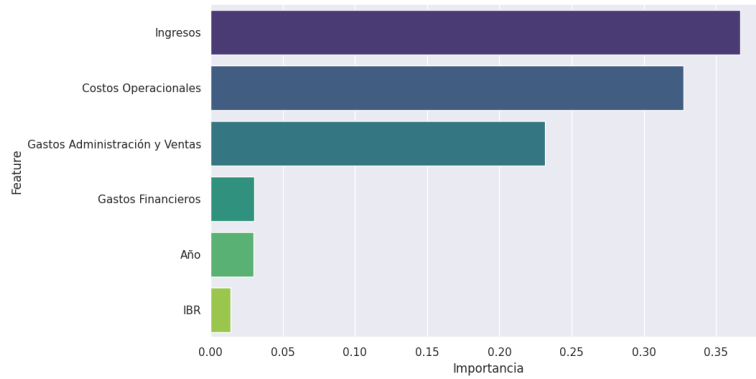
Fuente: Datos tomados del modelado en Python. IBR.

**Gráfica 19.** Importancia de las características del *decision tree* de las variables independientes añadiendo IBR.



Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 20.** Importancia de las características del *random forest* de las variables independientes añadiendo IBR.

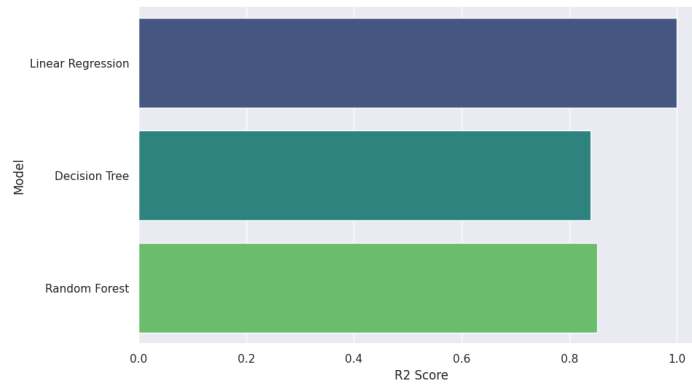


Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

### **Variables independientes añadiendo TRM**

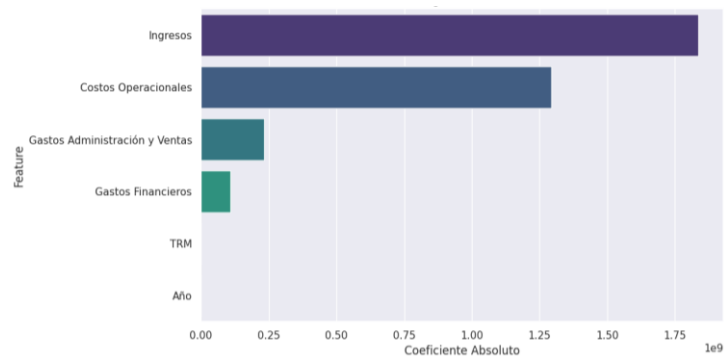
Al adicionar la variable exógena de la Tasa Representativa del Mercado (TRM), se demuestra que la relación entre las variables puede ser explicada tanto por medio del modelo de regresión lineal al tener un RMSE de 0.001923, como por medio del modelo de *random forest* con un R2 de 0.8514, tal como se demuestra en la Gráfica 21. Por tanto, las variables independientes y la TRM explican de manera significativa las utilidades antes de impuestos (EBT), principalmente dado por los cambios en los ingresos, como se aprecia en la Gráfica 22 y Gráfica 23. En este escenario, también toma relevancia las variables de ingresos y costos operacionales mencionadas en el primer escenario, pero se adiciona la importancia que tienen los gastos administrativos y de ventas al incluir la TRM para explicar la variable independiente con un factor de importancia de 0.231289, demostrado en la Gráfica 24.

**Gráfica 21.** Comparación de precisión de modelos de Python para variables independientes añadiendo TRM.



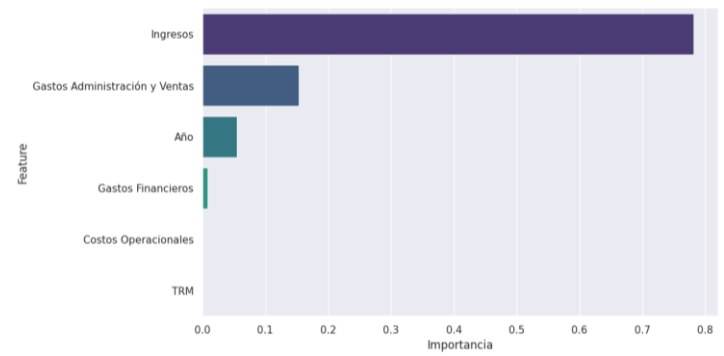
Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 22.** Coeficientes de la regresión lineal para variables independientes añadiendo TRM.



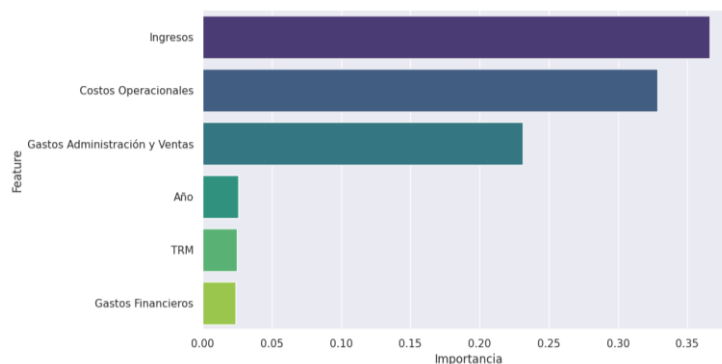
Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 23.** Importancia de las características del *decision tree* de las variables independientes añadiendo TRM.



Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 24.** Importancia de las características del *random forest* de las variables independientes añadiendo TRM.



Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

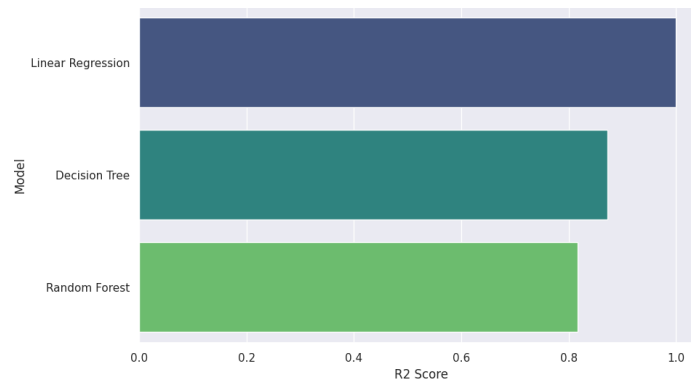
### **Variables independientes con IBR y TRM**

Al analizar los modelos con todas las variables, es decir, con variables independientes de ingresos, costos operacionales, y gastos de administración y ventas, y las variables exógenas de IBR y TRM se encontró que el *decision tree* es el modelo que mejor explica los datos con R2 de 0.8724, demostrado en la Gráfica 25. Ello denota que, al tener ambas variables exógenas, los ingresos cobran vital relevancia al explicar el EBT con un factor de relevancia de  $8.057075e-01$ , que se visualiza en la Gráfica 27. De igual forma, se reafirma la importancia sobre el modelo de regresión lineal que tienen los ingresos y los costos operacionales, al tener coeficientes de  $1.836536e+09$  y  $-1.294008e+09$  respectivamente, como se muestra en la Gráfica 26. Mientras que para el modelo de *Random Forest* tiene mayor relevancia para explicar el EBT las variables independientes de los ingresos y los gastos administrativos y de ventas, como se puede ver en la Gráfica 28.

Un resultado que se alinea con lo determinado en el modelo de un único vehículo en el que las variables exógenas estaban directamente relacionadas con las fluctuaciones en los ingresos. El modelo *decision tree* permite generalizar de una mejor forma el modelado de la EBT frente a la IBR y la TRM, dado que ya está teniendo en cuenta la predicción de los datos, un factor que no

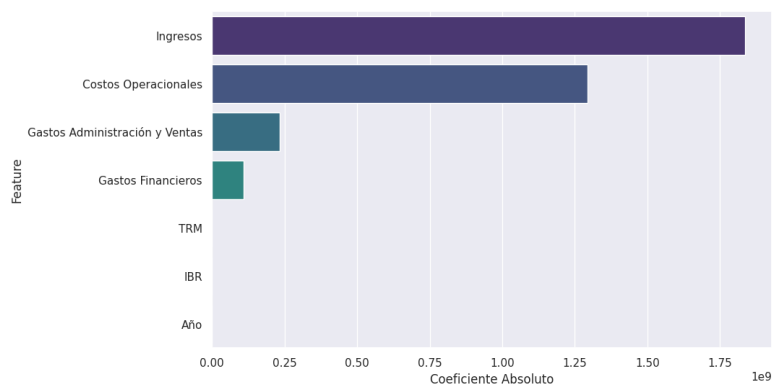
sucede con el modelo de regresión lineal, el cual, al tener una mayor base de datos, va a ir reduciendo su factor de explicación de los datos.

**Gráfica 25.** Comparación de precisión de modelos de Python para variables independientes añadiendo IBR y TRM.



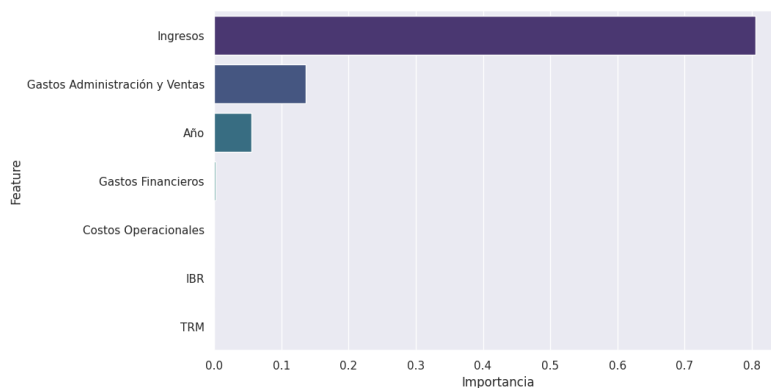
Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 26.** Coeficientes de la regresión lineal para variables independientes añadiendo IBR y TRM.



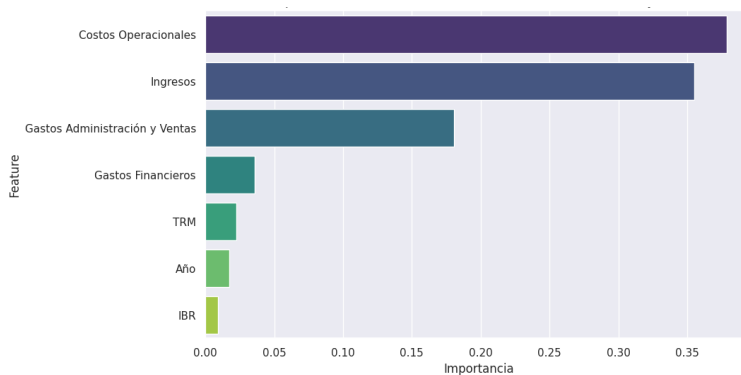
Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 27.** Importancia de las características del *decision tree* de las variables independientes añadiendo IBR y TRM.



Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

**Gráfica 28.** Importancia de las características del *random forest* de las variables independientes añadiendo IBR y TRM.



Fuente: Datos tomados del modelado en Python.

## ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

### Tipos de Financiación

La puesta en marcha de una organización requiere de financiar los recursos necesarios para operar, mediante la minimización del costo de capital y su costo financiero asociado, lo cual se realiza con una combinación adecuada que genere un equilibrio entre la deuda y el capital propio, y se define su proporción a través de la estructura de capital. En la tesis de grado “Estructura de Capital Óptima

de Empresas del Sector de Renting de Vehículos en Colombia”, realizada por Juan Diego Mejía Oquendo y Mariza Jiménez Ramírez, se encontró el óptimo a tener para maximizar el EBIT de las empresas de Renting de vehículos. Este documento determinó que se debe tener una proporción mínima de 20 por ciento de capital propio y 80 por ciento de deuda para optimizar los riesgos de solvencia de la organización.

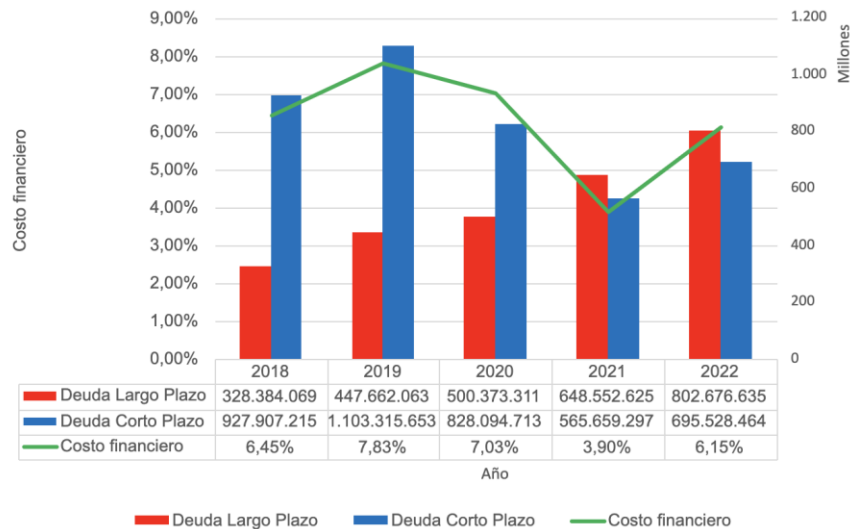
En línea con lo anterior, las empresas de renting demandan una inversión constante en activos para estructurar la flota de vehículos con la que maniobra, para lo cual es de vital importancia tener clara su estructura de financiación y el costo asociado a este. Las empresas de renting pueden apalancar su financiamiento en el sector financiero mediante préstamos bancarios donde se obtienen fondos con la obligación de devolver el capital más los intereses pactados. Sin embargo, se debe tener en cuenta que esta opción es costosa en el corto plazo. Figuras de subarrendamiento reconocidas como derecho de uso del activo donde se obtiene capital a cambio de un porcentaje de los ingresos futuros de la operación, y el leasing o arrendamiento financiero, donde se brinda el activo de renting a cambio de pagos periódicos, con la opción de compra al final del contrato, lo que hace que el activo no pertenezca a la empresa sino hasta la finalización del contrato. Esquemas con inversionistas externos, como la emisión de bonos, los cuales recibirán pagos de intereses periódicos y el reembolso del capital al vencimiento, un método que se utiliza de forma más frecuente en empresas que pertenecen a la bolsa de valores.

### **Costos del Fondeo**

Al tomar en cuenta la serie histórica del balance general de las empresas representativas del renting en Colombia, la Gráfica 29. muestra el comportamiento de la deuda tanto a corto como a largo plazo con el respectivo costo financiero asociado a la financiación, el cual tiene una mediana de 6.45 por ciento entre el periodo 2018 a 2022. Se aprecia cómo el sector de renting en el 2018,

centraba su deuda en el corto plazo con una concentración 73.86 por ciento, lo cual tenía un costo del 6.45 por ciento. Sin embargo, en el 2022 al finalizar el periodo estudiado se nota una tendencia a cambiar las preferencias hacia la deuda a largo plazo, una financiación que se caracteriza por ser menos costosa que la de corto plazo, representando a dicho período el 53-58 por ciento de la deuda organizacional con un costo financiero de 6.15 por ciento, argumento expuesto asimismo en la investigación hecha en la “Estructura de Capital Óptima de Empresas del Sector de Renting de Vehículos en Colombia”.

**Gráfica 29.** Deuda y costo financiero.



Fuente: Elaboración propia, según datos del sector de Renting en Colombia.

## Estructura de Fondo

Las empresas de renting tienen diversos modelos para financiar ese 80 por ciento de deuda, mencionado previamente y estos, de igual modo, difieren entre el costo de fondeo, por su forma de financiamiento:

- a. Préstamos bancarios: estos, a su vez, pueden ser de dos tipos de financiación en las que se obtienen el modelo de amortización de capital e intereses y el método con pago de capital

a final del periodo o también llamado, amortización modelo francés con periodo de gracia (Modelo Bullet).

Al aplicar los dos modelos de amortización sobre el vehículo Suzuki Swift, mencionado previamente se puede determinar que:

- En el caso del modelo de amortización a capital e intereses, se toma el valor del vehículo a financiar que es el 80 por ciento del avalúo comercial a junio 2024. Con los inputs adicionales observados en la Tabla 6, daría como un resultante de pago de 1.39 veces lo fondeado, observado en la Tabla 7.

**Tabla 6.** Supuestos Amortización Capital e intereses

Supuestos de simulación	
Valor a financiar	\$ 62.168.000
Tasa aproxy de financiamiento EA (IBR + 3 pp)	14,75%
Interés equivalente	1,15%
Años	5
Frecuencia de Pago	Mensual
N° de pagos por año	12
N° Total de Cuotas	60

Fuente: Elaboración propia Excel.

**Tabla 7.** Resumen Amortización Capital e intereses

Resumen:	Valores	
Valor préstamo	\$	62.168.000
Suma de cánones	\$	86.475.579
Suma de interés	\$	24.307.579

Fuente: Elaboración propia Excel.

- En el caso del modelo Bullet, se toman los mismos supuestos observados en el anterior parrado, simulando pagos de interés en los periodos intermedios y pago del

último interés y del capital al final del periodo. Este, daría como un resultante de pago de 1,68 veces lo fondeado, observado en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Resumen Amortización método Bullet

Resumen:	Valores
Valor préstamo	62.168.000
Suma de Cuotas	104.458.964
Suma de Interés	43.016.024

Fuente: Elaboración propia Excel.

- b. Crédito de vehículo mediante contrato de Leasing: el leasing como lo define (Asobancaria, n.d.) es una forma de financiamiento otorgada a un cliente en la que una entidad cede un activo a un tercero a cambio de un ‘canon’ para su utilización por un periodo definido en la negociación. En el contexto aplicado a esta investigación, se selecciona una entidad financiera colombiana vigilada que a junio de 2024 ofrece una tasa de 9.9 por ciento E.A., y que a 60 meses se estaría pagando 2.05 veces lo financiado, tal y como se observa en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Resumen contrato leasing con opción de compra

Supuestos de simulación contrato de leasing	
Tasa de financiamiento EA	9,90%
Valor a financiar	62.168.000
Cannon mensual	2.122.692
Pago al final del periodo	127.361.520

Fuente: Elaboración propia, usando datos del Banco Finandina, 2024.

- c. Vehículos utilizados por medio de derecho de uso (mixto): Definido por (- Revista Estudiantil de Derecho Privado, n.d.) como la autorización por medio de un contrato que se le otorga a otra persona o a una entidad a que haga uso y goce de los réditos de un bien o un servicio. Esto puede ser a cambio de una parte de las utilidades u otra contraprestación por un tiempo explícito. Al ser una negociación entre dos personas jurídicas tiene distintas causales y puede ser entregados unos vehículos para ser distribuidos al mercado bajo ciertas condiciones, basados en confianza, presencia en un lugar específico, exclusividad. En el caso del presente estudio se puede generar negociaciones, bajo condiciones específicas, con empresas productoras, comercializadoras o de renting/leasing y hacer uso de los automóviles.
- d. Vehículos fondeados por medio de emisión bonos: para empresas listadas en bolsa, o que sean calificadas por centrales de riesgo con intención de emitir bonos mercados bursátiles, una opción plausible es la emisión de bonos, que de acuerdo con (Paola, 2017) es una alternativa a bajo costo en que las empresas pueden financiarse. Sin embargo, listarse en Bolsa acarrea cumplir requisitos regulatorios exigentes. Una de ellas es la distribución de información corporativa y financiera periódicamente y hacer ajustes corporativamente. En el caso de la financiación de automóviles con Bonos, se debe contemplar que debe ser una empresa robusta y sostenible, de lo contrario será más cara emplear esta financiación.

## CONCLUSIONES

El sector de renting de vehículos en Colombia se enfrenta constantemente a la necesidad de brindar valor agregado a sus clientes en su servicio mediante los beneficios del pago por uso frente a la tenencia y financiación bancaria de un vehículo. Se trata de un reto arduo frente a la cultura del país. Sin embargo, hay un marcado crecimiento en la preferencia tanto de las empresas como de las personas naturales por satisfacer su necesidad sin mayor preocupación que el pago periódico de un canon de arrendamiento justo que brinda el acceso y el disfrute, tanto del activo como de su respectivo mantenimiento, seguros e impuestos. Estos últimos servicios agregados son delegados a la empresa de renting, lo que le permite al cliente prescindir de dichas preocupaciones que pueden afectar su flujo de caja dados los imprevistos que se puedan presentar.

En un país emergente como lo es Colombia, las condiciones de inestabilidad política y económica imprimen fuertes fluctuaciones en las variables macroeconómicas, lo que dificulta los escenarios de decisión de financiamiento de las empresas, especialmente debido a las expectativas de inflación y tasa de interés. Por ello toma vital importancia la teoría de *Pecking Order* (Myers, 1984a) debido a que las organizaciones de renting de vehículos deben tomar decisiones constantes sobre su fondeo, dependiendo de los métodos de financiación que tengan disponibles. Lo anterior, de acuerdo con su modelo de negocio, ya sea que tengan una matriz que les de mayor rango de financiación o con la autofinanciación de capital disponible, y de los costos relativos asociados a cada uno de estos.

La estructura de producto en un portafolio del sector de renting de vehículos dependerá del cliente objetivo que este tenga y del tiempo al que se plantee el servicio y su financiación. En Colombia,

el 65 por ciento de las 11 compañías estudiadas apuntan a un modelo de negocio *business to business* (B2B) y trabajan en un 80 por ciento con modelos de renting a largo plazo, lo que les permite dar una mejor oferta de valor al cliente, dado que, a menor tiempo del servicio, mayor serán las tarifas por uso del producto. Para tener un acercamiento más matemático al modelo de producto, se realizó una proyección mediante método econométrico con la explicación de la utilidad antes de impuestos, entendida como la rentabilidad de la empresa. Esto frente al impacto que pueden tener los cambios exógenos dados por la tasa de cambio del mercado (TRM) y el costo de financiación generado por el indicador de referencia bancario de Colombia (IBR).

Tras este planteamiento, y considerando el origen del error cuadrático medio (RMSE) y el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de los modelos, la regresión lineal la que mejor explicó la relación entre variables independientes, variables exógenas y dependiente entre los datos utilizados de las 11 empresas de renta de vehículos registradas en Colombia con información financiera histórica entre 2018 y 2022 seleccionadas para este trabajo de investigación. Dicho modelo fue preciso para describir la relación debido a que solo se contaba con una cantidad de 60 datos, considerada una cantidad limitada para permitir al método econométrico ser predictivo. Para futuras investigaciones se recomienda utilizar una base de datos de mínimo de 10 años de historia que incluya una muestra más amplia de empresas para así acumular al menos mil datos que permita dar un mejor rango de entrenamiento y acción en la explicación de los datos sobre la variable dependiente en los modelos de *Random Forest* y *Decision Tree*.

En línea con lo anterior, el presente trabajo de investigación se centró en encontrar la relevancia que tenían la tasa de interés representada por la IBR y la tasa de cambio (TRM) sobre la Utilidad antes de impuestos (EBT) en las empresas de renting de vehículos en Colombia. En este sentido, mediante un método econométrico, se demostró que los ingresos y los costos operacionales son las

variables independientes que mejor explican las fluctuaciones en el EBT, siendo estos afectados significativamente por las variaciones en la TRM. Dicho resultado abre un campo amplio de investigación sobre las coberturas que se necesitan para disminuir los riesgos del producto de renting de vehículos ante las fluctuaciones en tasa de cambio y cómo estas afectan la rentabilidad del producto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Revista Estudiantil de Derecho Privado*. (n.d.). Retrieved June 13, 2024, from <https://red.uexternado.edu.co/usufructo-uso-y-habitacion-en-colombia>
- Ai, H., Frank, M. Z., Sanati, A., Almeida, H., Deangelo, H., Graham, J., Hankins, K., Myers, S., Rampini, A., Ritter, J., & Thakor, A. (2020). *The Trade-off Theory of Corporate Capital Structure* \*. <https://ssrn.com/abstract=3595492>
- BILSON, J. F. O. (1978). The Monetary Approach to the Exchange Rate: Some Empirical Evidence<sup>1</sup>. *IMF Staff Papers*, 1978(001), A003. <https://doi.org/10.5089/9781451956498.024.A003>
- Breiman, L., Friedman, J., Stone, C. J., & Olshen, R. A. (1984). *Classification and Regression Trees*. Wadsworth International Group.
- Carollo Limeres, M. C. (2011). Regresión lineal simple. *Estadística. FBA I 2011-2012*, 1–31. [http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat\\_50140116\\_Regr\\_%20simple\\_2011\\_12.pdf](http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_50140116_Regr_%20simple_2011_12.pdf)
- Cochrane, J. H. (n.d.). *Asset Pricing: (Revised)*.
- Cruz Álvarez, J., Blanco-Jiménez, M. and Guerra-Moya, S. (2019), "Automotive Industry: Competitive Strategy and Challenges in the Pacific Alliance (México, Chile, Colombia, and Peru)", Blanco-Jimenez, M. and Álvarez, J.C. (Ed.) *Regional Integration in Latin America*, Emerald Publishing Limited, Leeds, pp. 29-43.

Fisher, I. (n.d.). *The Theory of Interest: As Determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest It*.

Herrera-Echeverri, H. (2017). Estructura óptima de capital para empresas en mercados maduros de economías emergentes: una aplicación. *Universidad & Empresa*, 20(34), 157. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.5463>

*Indicador Bancario de Referencia (IBR) - Plazo tres meses | Datos Abiertos Colombia*. (n.d.). Retrieved June 13, 2024, from <https://www.datos.gov.co/w/g4wt-pqf5/dneh-mcp2?cur=v4F23qdIIHY>

*INFORME DEL SECTOR AUTOMOTOR A DICIEMBRE 2023.pdf* - Google Drive. (n.d.). Retrieved June 13, 2024, from <https://drive.google.com/file/d/1R5NXgZiYMHhq8tuHCJvJrrvC3eqvgYX/view>

Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)

Keynes, J. M., Johnson, E., & Moggridge, D. (1978). The Collected Writings of John Maynard Keynes: Volume 6: A Treatise on Money: The Applied Theory of Money. In *The Collected Writings of John Maynard Keynes* (Vol. 6). Royal Economic Society. <https://doi.org/DOI:10.1017/UPO9781139520652>

Modigliani, F., & Miller, M. H. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, 53(3), 433–443. <http://www.jstor.org/stable/1809167>

- Myers, S. C. (1977). Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5(2), 147–175. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(77\)90015-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(77)90015-0)
- Myers, S. C. (1984a). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance*, 39(3), 575–592. <https://doi.org/10.2307/2327916>
- Myers, S. C. (1984b). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance*, 39(3), 575–592. <https://doi.org/10.2307/2327916>
- Neumann, J. Von, & Morgenstern, O. (1953). *THEORY OF GAMES AND ECONOMIC BEHAVIOR*.
- Paola, R. O. D. (2017). *Financiación mediante emisión de bonos: mercado internacional*. <http://hdl.handle.net/10726/1757>
- Que es Leasing – LEASING | ASOBANCARIA*. (n.d.). Retrieved June 13, 2024, from <https://www.asobancaria.com/leasing/leasing/>
- Quinlan, J. R. (1986). *Induction of Decision Trees*. *Machine Learning*, 1(1), 81-106.
- Quiroga Alba, F. (2018). *DESCIFRANDO LA ESTRUCTURA DE CAPITAL: Una mirada a la evolución del costo de la deuda y su influencia en el nivel de endeudamiento de las compañías para el caso colombiano*. <http://hdl.handle.net/10726/2167>
- Riesgo País EMBI – América Latina – Serie Histórica | Invenomica*. (n.d.). Retrieved June 13, 2024, from <https://www.invenomica.com.ar/riesgo-pais-embj-america-latina-serie-historica/>
- Robledo Perdomo, E. (2020). *MODELO DE NEGOCIO PARA LA DISTRIBUCIÓN*. <http://hdl.handle.net/10784/17395>

*Sector vehículos: Balance del año 2022 y perspectivas para 2023 – Economista Colombia.* (n.d.).

Retrieved June 13, 2024, from <https://economistacolombia.com/economia/sector-vehiculos-balance-del-ano-2022-y-perspectivas-para-2023/>

Sharpe, W. F. (1964). CAPITAL ASSET PRICES: A THEORY OF MARKET EQUILIBRIUM

UNDER CONDITIONS OF RISK. *Journal of Finance (Wiley-Blackwell)*, 19(3), 425–442.

<https://doi.org/10.2307/2977928>

*Tasas de interés de política monetaria | Banco de la República.* (n.d.). Retrieved May 8, 2024,

from <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/tasas-interes-politica-monetaria>