



Vigilada Mineducación

IMPACTO DE LA GESTIÓN DE RIESGO CAMBIARIO EN LA GENERACIÓN DE VALOR: CASO APLICADO A UNA EMPRESA COLOMBIANA INTENSIVA EN TECNOLOGÍA

SANTIAGO DE JESUS BURITICÁ BOTERO

NATALIA PARRADO MUÑOZ

Trabajo de Campo

Asesor, docente

Jean Paul Wasserman Álvarez

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA - MAF

CALI

2022

Resumen

Las coberturas cambiarias juegan un papel fundamental en el sector empresarial en la medida que *impacta* el valor de la empresa debido a la generación de flujos de caja estables, lo que permite escoger oportunidades de inversión y crecimiento en cualquier momento (Bekaert & Hodrick, 2012a). Así mismo, algunas investigaciones como la de Luo & Wang (2018); Giraldo-Prieto et al., (2017) ; Bartram et al., (2011), Lee (2019), Luo & Wang (2018) afirman que el uso de derivados puede tener incidencia positiva en el valor de la empresa. En este sentido, el presente estudio busca analizar el impacto que podría generar el uso de coberturas cambiarias en la generación de valor para una firma de consultoría perteneciente a la industria tecnológica en Colombia y que exporta el 50% de sus servicios. La metodología empleada incluye el desarrollo de un modelo de simulación Monte Carlo con el fin de medir los posibles impactos que pueden tener las decisiones al realizar Forwards en los principales indicadores de valor para la compañía.

Palabras clave: Derivados, Cobertura Cambiaria, Forwards, Generación de Valor, Gestión de Riesgo Cambiario.

Abstract

Currency hedges play a fundamental role in companies due to the impact that it has on the company value as a result of stable cash flows, which allows choosing investment and growth opportunities at any time (Bekaert, G., & Hodrick, R. (2012, P 609). Likewise, some research according to Luo & Wang (2018); Giraldo-Prieto et al., (2017) ; Bartram et al., (2011), Lee (2019). Luo & Wang (2018) affirms that the use of derivatives can have a positive impact on financial performance. This study aims to analyze the impact that the use of currency hedges could generate value for a technology company in Colombia where exports are more than 50% of its services. The methodology includes the development of a Monte Carlo simulation model to analyze the possible impacts that the decisions to negotiate Forwards may have on the main value indicators of the company.

Key words: Derivatives, Exchange Coverage, Forwards, Value Generation, Exchange Risk Management.

Tabla de Contenidos

Capítulo 1: Introducción	1
Capítulo 2: Marco de Referencia Conceptual	4
2.1 Antecedentes y Justificación:	4
2.2.1 Forwards, futuros, swaps y opciones	7
2.3 Teorías que explican el uso de derivados	10
2.3.1 Aversión al riesgo gerencial	10
2.3.2 Costos de dificultades financieras	10
2.3.3 Subinversión	11
2.3.5 Teoría de Modigliani & Miller	12
2.4 Medidas de generación de valor.....	13
2.5 Estudios previos sobre derivados.....	15
2.5.1 Relación entre los derivados y el valor de la empresa	15
2.6 Sesgos Cognitivos en las decisiones financieras	17
2.7 Modelo simulación Monte Carlo para medir el riesgo cambiario	18
Capítulo 3. Diseño metodológico	20
3.1 Enfoque de Investigación	20
3.2 Tipo de Estudio	20
3.3.1 Técnicas de recolección de información.....	21
3.3.2 Método estadístico	22
3.3.3 Distribución de Probabilidad	23
3.3.4 Escenarios y alternativas propuestas	24
3.3.5 Variables escogidas para la simulación	25
3.3.6 Instrumento de Cobertura cambiaria utilizado	27
3.3.7 Consideraciones del modelo.....	27
3.3.8 Comparación de escenarios y alternativas	28
Capítulo 4. Resultados	29
4.1 Análisis Variable Ebitda + Dif Cambio.....	29

4.2	Análisis Variable CFROI.....	34
Capítulo 5.	Conclusiones y Recomendaciones	39

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Descripción escenarios y alternativas	24
Ilustración 2. Análisis Estadístico Alternativa Sin Cobertura	31
Ilustración 3. Análisis Estadístico Alternativa Sin Cobertura CFROI	36

Lista de Tablas

Tabla 1. Características contratos Forward y Futuros	8
Tabla 2. Prueba para ajuste de distribución de probabilidad.....	23
Tabla 3. Resumen Estadístico de pronóstico de la variable Ebitda+Dif Cambio	30
Tabla 4. Resultados alternativa sin cobertura Ebitda + Dif Cambio	32
Tabla 5. Resultados alternativa con cobertura (50%) Ebitda + Dif Cambio	32
Tabla 6. Resultados alternativa con cobertura (100%) Ebitda + Dif Cambio	33
Tabla 7. Resumen Estadístico de pronóstico de la variable CFROI.....	34
Tabla 8. Resultados alternativa sin cobertura CFROI.....	37
Tabla 9. Resultados alternativa con cobertura (50%) CFROI	37
Tabla 10. Resultados alternativa con cobertura (100%) CFROI	38

Capítulo 1: Introducción

En el entorno actual, las relaciones entre diversos países se ha intensificado de tal forma que las transacciones que se realizan parecieran no tener límite. La era “digital” profundiza aún más esta tendencia, facilitando las operaciones entre empresas de todo el mundo. De igual manera, las organizaciones se encuentran inmersas en una cultura de cambio constante que implica la búsqueda de nuevos mercados para sobrevivir ante el auge de nuevos competidores. En esa búsqueda, el objetivo de muchas empresas consiste en maximizar su valor siendo más eficientes a partir de la generación de economías de escala o alcance.

En ese sentido, la estrategia corporativa va muy encaminada a los beneficios que de por sí la globalización conlleva. Por un lado, las empresas han intensificado sus esfuerzos encaminados a buscar suministros en tierras extranjeras con el propósito de encontrar precios más competitivos. Y de otra parte, las compañías han visto una forma de mejorar sus ganancias llevando sus productos y servicios a países extranjeros (Hernández & Borray Benavides, 2019).

Esta situación que se ha venido gestando y profundizando en los últimos años ha generado que las empresas que tienen ventas de productos provenientes del exterior estén expuestas a la volatilidad del tipo cambio e inestabilidad de los flujos de caja, impactando la capacidad que los administradores financieros tienen para ejecutar su plan estratégico y tomar decisiones de inversión a largo plazo (Bekaert & Hodrick, 2012a).

Una forma de gestionar el riesgo a las fluctuaciones del tipo de cambio se hace a partir del uso de coberturas cambiarias como los Forwards, Futuros, Opciones, Swaps, entre otros. Algunas investigaciones afirman que el uso de derivados financieros puede tener incidencia positiva en el valor de la empresa al administrar el riesgo cambiario. Adicionalmente, se encuentran en la literatura teorías como la de los costos de dificultades financieras, aversión al riesgo, asimetría de la información, subinversión que pueden explicar por qué las empresas tienen incentivos para usar coberturas financieras.

Por lo tanto, el objetivo central de este trabajo se enmarca en medir el impacto que podría generar el uso de coberturas cambiarias en la generación de valor para una empresa colombiana exportadora, perteneciente al sector de tecnología.

Para el desarrollo de este objetivo, se procedió a trabajar en el siguiente orden: i) extraer del ERP de la compañía información histórica relevante sobre las ventas internacionales para entender el impacto de la tasa de cambio (peso/dólar) en la volatilidad de los flujos de ingresos; ii) estimar las ventas internacionales y el flujo de ingresos acordes al plan de negocios y sus políticas de capital de trabajo; iii) evaluar y simular diversos escenarios y alternativas de cobertura cambiaria ; y por último; iv) analizar el impacto de cada escenario y alternativa en la simulación de las variables escogidas.

Con el fin de desarrollar los objetivos propuestos, el presente documento se estructuró en cinco capítulos, tal como se presenta a continuación:

Capítulo 1. Introducción: Aquí se exponen aspectos importantes en cuanto al tema tratado, la forma de abordar la situación de estudio, el propósito de la investigación y algunas consideraciones generales sobre la metodología.

Capítulo 2. Marco de referencia conceptual: en este capítulo se analiza la literatura existente respecto al uso de coberturas cambiarias y su impacto en la generación de valor de la empresa. Para ello, se estudian diferentes teorías que logran explicar los incentivos que pueden tener las organizaciones para utilizar un método de cobertura cambiaria. Así mismo, se analizan las medidas de generación de valor más relevantes en la literatura. Así mismo, se describen los diferentes contextos en los que la situación se presenta, planteamiento del problema y los argumentos que justifican el trabajo

Capítulo 3. Diseño Metodológico: en este capítulo se explica detalladamente el método utilizado en la investigación (aplicado a una empresa colombiana exportadora tecnológica) para dar cumplimiento a los objetivos planteados. En esta sección se describe la selección de variables, las fuentes de información utilizadas, el método estadístico utilizado que permitirá a la alta gerencia tomar decisiones encaminadas a: i) reducir el riesgo cambiario, ii) medir el impacto cambiario en la generación de valor de la empresa.

Capítulo 4. Resultados: se describen los principales resultados obtenidos de la simulación de los escenarios y alternativas propuestas.

Capítulo 5. Conclusiones: se plantean las principales conclusiones derivadas del estudio realizado al contrastar los resultados con la revisión de la literatura. Así mismo, se proponen recomendaciones a la alta gerencia que le permitan tener una administración del riesgo cambiario.

Capítulo 2: Marco de Referencia Conceptual

2.1 Antecedentes y Justificación:

La globalización de los mercados financieros hace que las empresas estén expuestas permanentemente a fluctuaciones de variables como la tasa de cambio que pueden afectar su generación de valor. En los últimos años las operaciones entre las Pymes Colombianas enfocadas en la exportación e importación de productos o servicios con empresas de distintas partes del mundo evidencian esta situación (Dary et al., 2020). Por lo tanto, se hace necesario que las empresas exportadoras cuenten con coberturas financieras que les permita protegerse del riesgo cambiario, específicamente de las fluctuaciones de la tasa representativa del mercado (TRM en adelante).

La TRM ha estado influenciada por distintas variables económicas, locales y externas, como la tasa de interés, la tasa de desempleo, la inflación, el precio del petróleo, entre otras (Berggrun et al., 2011a). Así mismo, resulta difícil de encontrar la mejor proyección o estimación de la TRM en periodos cortos debido a que se presenta alto nivel de volatilidad. Con base en la serie histórica del Banco de la República, la TRM ha tenido un crecimiento del 418% entre el periodo 1991 al 2021, lo cual indica una depreciación del peso frente al dólar en un horizonte de tiempo a largo plazo.

Igualmente, el comportamiento de la TRM presenta una alta fluctuación en periodos mensuales de cada año generando una mayor intensidad de volatilidad entre el periodo del 2015 al 2021 (*véase gráfica 1*). Por tal motivo, la variable de la TRM resulta fundamental en la empresa escogida, ya que afecta directamente la estabilidad de sus flujos de caja en periodos cortos, debido a que presenta una exposición del riesgo cambiario permanente al tener un porcentaje relevante de sus ventas en

el exterior (46%) sin la utilización de coberturas cambiarias. Así mismo, dentro del plan estratégico de la compañía se encuentra el trabajar en un proyecto de internacionalización enfocado en el mercado de USA, con el fin de crecer aceleradamente.

Gráfica 1. Tendencia tasa de cambio Peso por dólar americano 1991 al 2021



Fuente: tomado de Banco de la República

Según Hernández & Borray (2019), en Colombia el mercado de derivados se encuentra en etapa de crecimiento y consolidación debido a que es muy reciente. Así mismo, se ha observado que su desarrollo ha coincidido con mayores flujos de capitales desde y hacia el país, como también la disposición por parte de los agentes de transferir los riesgos asociados a movimientos adversos en los precios de los activos (Cardozo et al., 2016)). Igualmente, para Cardozo et al (2016) el uso de derivados cambiarios ha tenido una relevancia importante entre varios sectores económicos del país, que generalmente lo usan para fines de cobertura, especulación o arbitraje.

Por otra parte, se evidencia un vacío en la literatura respecto a estudios que demuestren la relación que se encuentra entre el uso de coberturas cambiarias y la generación de valor, particularmente para empresas del sector de tecnología en Latinoamérica. Por lo tanto, la empresa escogida para

analizar el impacto que podría generar el uso de coberturas cambiarias en la generación de valor es una compañía colombiana enfocada en ofrecer servicios de automatización, consultoría y desarrollo de software de procesos industriales. En este sentido, se observa para la firma en mención, que el 46% de sus ventas totales provienen del exterior (USA) y, aunque la compañía ha utilizado esporádicamente instrumentos de cobertura cambiaria como forwards, no posee ningún criterio técnico que favorezca la toma de decisiones respecto a realizar o no las coberturas y/o determinar cuál es la más conveniente en función de la generación de valor. Así mismo, no cuenta con un instrumento que le permita medir el riesgo cambiario.

Lo anterior, pone en evidencia que la compañía está expuesta a la volatilidad de la TRM (peso/dólar) que afecta la estabilidad de sus flujos de caja, así como sus principales indicadores financieros. Adicionalmente, la empresa se encuentra adelantando un proyecto de internacionalización a través de una filial en USA con el fin de expandirse y aumentar la exposición internacional. Por lo tanto, se considera que la compañía seleccionada es candidata propicia para analizar el impacto que podría generar el uso de coberturas cambiarias en la generación de valor, la cual será medida a través de indicadores financieros específicos.

2.2 Derivados Financieros y su Rol en el contexto actual

Debido a la volatilidad de la tasa de cambio que se presenta en el mercado, las empresas pueden verse impactadas sobre los flujos de caja presentes y futuros, por lo cual es fundamental utilizar coberturas como medio para mitigar el riesgo cambiario (Berggrun et al., 2011). No se puede determinar un tipo de cobertura específico, sin antes hacer una correcta planeación financiera. Así mismo, Berggrun et al (2011) sostiene la necesidad de implementar un modelo de medición y

control de riesgos financieros, con el fin de administrar de manera óptima el riesgo. Por lo tanto, afirma que un adecuado uso de la gestión del riesgo se convierte en un factor clave para generar flujos de cajas estables y, por consiguiente, un aumento del valor de la empresa.

Así mismo, la teoría financiera propone que el valor de la empresa puede aumentar cuando se gestiona el riesgo empresarial en un contexto en el que el mercado de capitales es imperfecto, existan costos de quiebra y se presente un esquema impositivo convexo. De acuerdo con Bodnar & Gebhardt (1999), la principal razón para utilizar o no derivados es el riesgo de fluctuaciones cambiarias en determinadas industrias.

2.2.1 Forwards, futuros, swaps y opciones

Un contrato forward es un acuerdo OTC¹ entre dos partes para intercambiar un activo subyacente, en el cual tiene un precio acordado y una fecha de vencimiento (Hull, 2019a). Cabe señalar que los forwards cumplen con dos objetivos principales en el mercado cambiario. Por un lado, permiten la gestión del riesgo cambiario de las transacciones y, de otra parte, funciona como cobertura ante las fluctuaciones de la divisa.

Así mismo, los forwards permiten cuantificar el grado de incertidumbre al que se enfrenta sobre los tipos de cambio. Los vencimientos más activos en el mercado de forwards tienden a ser los vencimientos pares de 30, 60, 90 y 180 días (Bekaert & Hodrick, 2012).

Un forward y un futuro coinciden en ser un contrato que obliga al tenedor a comprar o vender un activo por un precio de entrega predeterminado, en un tiempo futuro preestablecido (Hull, 2019a).

El forward es un contrato privado entre dos partes que se cotizan en mercados no estandarizados,

¹ OTC: over the counter. Representan operaciones entre empresas por fuera de los mercados estandarizados.

usualmente especifica una fecha determinada y tiene riesgo crediticio. Y por otro lado, un contrato futuro es negociado en un intercambio en mercados estandarizados donde se establece un rango de fechas y se cierra antes de su madurez (Hull, 2019a).

En la Tabla 1 se presentan las principales características que representa un contrato forward y un contrato de futuros.

Tabla 1. Características contratos Forward y Futuros

Características	Forward	Futuros
Mercado	Extrabursátil (OTC)	Bursátil
Tipo de contrato	Contrato privado a plazo entre dos partes	Contrato a plazo entre dos partes
Estructura	Personalizado a las necesidades del cliente. No estandarizado	Estandarizado
Método de transacción	Se negocia directamente por el comprador y el vendedor	Cotizados y negociados en la Bolsa
Riesgo	Alto riesgo de contraparte	Bajo Riesgo de Contraparte
Tamaño del contrato	Depende de la transacción y los requerimientos de las partes contratantes	Estandarizado
Vencimiento	Pactado entre partes	Estandarizado
Garantía	No hay garantía	Ambas partes deben depositar una garantía inicial (margen)

Fuente: elaboración propia a partir de Hull (2019)

Entre tanto, un Swap es un contrato entre dos personas o empresas sobre el intercambio del flujo de caja de uno por el del otro, durante un periodo determinado en el cual es común la relación entre un bono con tasa de interés fija y un bono con tasa de interés de tasa flotante. Los swaps son aplicables para múltiples maneras como los tipos de interés y los de divisas (Lansink, 2019a). Según Longstaff et al. (2005) citado en Lansink (2019b) el credit default swap es el tipo más común de derivado crediticio representando un contrato donde se proporciona un seguro contra

el riesgo de incumplimiento por una empresa.

Una Opción es un contrato que proporciona a su comprador el derecho, pero no la obligación, de realizar una compra o una venta de activos llamados subyacentes, que puede ser acciones, un futuro de un índice, a un precio predeterminado llamado precio del ejercicio o strike de acuerdo con una fecha de vencimiento. Existen dos clases de opciones: Call y Put (Hull, 2019c). La primera se refiere al derecho que se le otorga a un titular de comprar un activo en una fecha precisa y por un precio determinado. La opción Put otorga el derecho al tenedor de vender un activo en una fecha determinada por un precio específico (Hull, 2019b).

Las opciones se pueden clasificar en dos clases: las americanas o las europeas. Las primeras se pueden ejercer en cualquier momento hasta la fecha de vencimiento, mientras que las opciones europeas solo se pueden ejercer en la fecha de vencimiento determinada. La mayoría de las opciones que se negocian en las bolsas son estadounidenses (Hull, 2019c) y están presentes en muchas formas. Ejemplos de ello son las divisas, de bonos, de tasas de interés (Grinblatt et al., 2011 citado en Lansink, 2019b).

Alfonso (2018) realiza un estudio interesante en el que a partir de una muestra de 5.000 empresas del sector real encuentra tres hallazgos relevantes sobre el uso de derivados: i) El 17% de las empresas utilizan derivados financieros; ii) se evidencia una alta concentración de Forwards dólar en el mercado de derivados financieros sobre otros como opciones, debido a su alto costo; iii) el uso de forwards no se hace de manera habitual.

2.3 Teorías que explican el uso de derivados

Existen varias teorías en la literatura que explican el comportamiento del uso de derivados en las empresas. Por lo tanto, se procederá a explicar algunas de las teorías más relevantes para comprender mejor la motivación o incentivos que tienen las empresas en el uso de derivados.

2.3.1 Aversión al riesgo gerencial

Para Stuitz (1984) citado en Luo & Wang (2018), la teoría de la aversión al riesgo gerencial establece que la razón por la que los gerentes perciben actividades de cobertura se debe al incentivo que tienen para maximizar su utilidad. Adicionalmente, para Smith & Stuitz (1985) los agentes aversos al riesgo utilizan los mercados de futuros para reducir la variabilidad de sus ingresos, así como la variabilidad de los valores de la empresa antes de impuestos. No obstante, puede que las empresas realicen menos coberturas si los costos de transacción aumentan, debido a que ésta disminuiría la riqueza esperada del administrador al final del periodo (Smith & Stuitz, 1985).

2.3.2 Costos de dificultades financieras

Existe otra teoría conocida como la de los costos de las dificultades financieras que sugiere que las empresas con mayor rentabilidad deberían tener menos dificultades financieras y, por lo tanto, menor probabilidad a cubrirse (Lansink, 2019a). En otras palabras, Lansink (2019) afirma que esta teoría puede explicar el hecho de que las empresas con mayor apalancamiento, menor cobertura de

intereses, vencimiento de deuda más corto y menor liquidez tienen más probabilidades de utilizar derivados financieros (Bartram et al., 2009).

2.3.3 Subinversión

Los administradores financieros tienen como objetivo principal en las empresas aumentar el valor para los accionistas por medio del uso correcto de la obtención del capital, bien sea interno o externo. Incluso, en algunos casos, donde esos recursos externos pueden ser costosos generan un fenómeno llamado la subinversión (Lansink, 2019b). Este problema puede ocurrir cuando el apalancamiento es alto y los accionistas solo tienen un pequeño derecho sobre los activos de la empresa. De este modo, se genera un conflicto de intereses entre accionistas y deudores, lo cual origina un problema de la subinversión que desencadena una serie de errores financieros importantes ya que se pueden desaprovechar oportunidades de inversión y crecimiento (Lansink, 2019b).

Por otro lado, los accionistas pueden tener divergencias en la toma de decisiones de inversión con los deudores, por lo que se pueden presentar situaciones en las cuales los accionistas prefieran inversiones de alto riesgo para aumentar el valor de sus acciones y los deudores no estén de acuerdo con ello porque quieren una devolución segura del préstamo, y por ende, prefieren inversiones de bajo riesgo. En consecuencia, es más probable que las empresas que son propensas a una inversión insuficiente se involucren en el uso de derivados (Lansink, 2019a).

2.3.4 Asimetría de la información

DeMarzo y Duffie (1995) encuentran que el uso de derivados para gestionar el riesgo puede eliminar efectivamente el ruido adicional en las utilidades y mejorar la transparencia de la información entre inversores y gestores, reduciendo la incertidumbre que está fuera del control de los gerentes.

Existen argumentos que apoyan la idea de que algunos administradores usan derivados para especular, en la que esa especulación define cómo tomar posiciones en derivados basados en una visión de mercado (Lin & Lin, 2012)

Lin & Lin (2012) comentan que un factor que incentiva la cobertura y la especulación es el nivel de asimetría de información que una empresa enfrenta. Lo anterior debido a que la asimetría de la información está muy correlacionada con el costo de financiamiento, la calidad de la empresa y su valoración (Lin & Lin, 2012).

2.3.5 Teoría de Modigliani & Miller

Según la teoría financiera Modigliani & Miller, los administradores financieros no necesitan hacer coberturas debido a que plantean una gestión de cobertura natural por medio de la diversificación de sus portafolios, lo cual evidencia un incremento del valor de la empresa (Giraldo-Prieto et al., 2017a).

Dicha teoría sostiene que, únicamente el uso de las coberturas de las empresas son valiosas en el

momento que estas influyan en ahorros de impuestos y al mismo tiempo genera ahorros en los costos de transacción (Bekaert & Hodrick, 2012). De este modo, las coberturas afectan positivamente a la empresa debido al aumento de valor actual, descontando los impuestos esperados, lo cual permite un crecimiento sostenido en el tiempo (Bekaert & Hodrick, 2012b).

2.4 Medidas de generación de valor

Al hacer referencia a las medidas de generación de valor, es importante entender este término en un sentido más amplio, pues no solo se trata de generar valor para los accionistas, sino para todos los grupos de interés que involucre directa o indirectamente las operaciones de una compañía (Correa et al., 2018).

No obstante, existe un consenso en la literatura respecto al concepto de la generación de valor, que indica que una empresa crea valor a los accionistas siempre y cuando el rendimiento de este exceda el costo del capital (Fernández, 2001; Herrera, 2006; Milla Gutiérrez, 2003).

Algunos autores en la literatura determinan como medida de generación de valor el margen EBITDA (Ángel, 2015; Correa et al., 2018). Otros como (Herrera, 2006) afirman identifican el EVA como indicador de corto plazo, que solo mide lo ocurrido en un período determinado. Así mismo, Veléz (2001) citado en Correa et al, (2018) sostiene que el EVA es una medida contable que no logra medir la creación de valor por sí misma, y por ende, sugiere el uso del valor de mercado agregado (MVA) como una mejor medida de generación de valor. A pesar de las limitaciones que pueden tener indicadores como el EVA, (Herrera, 2006) afirma que este tiene la ventaja de que es simple conceptualmente y, puede resaltar las implicaciones relacionadas con las

decisiones de inversión, financiación y operación, haciendo que la administración evalúe la cantidad de activos que poseen y la productividad de estos.

Investigaciones como la de (Fernández, 2001) concluye que el EVA no es una medida de generación de valor para los accionistas, pues después de analizar el EVA, MVA, NOPAT y WACC² de una muestra de 582 empresas americanas en un rango de tiempo de diez años, se determinó que la correlación entre el MVA y EVA es muy baja.

Por otra parte, también se usa el CVA (Cash Value Added) o valor efectivo agregado, como una intención de mejorar el EVA, pues no se basa en las utilidades contables, sino en el flujo de caja, dando una idea de la capacidad de la empresa para generar flujo de caja de un periodo a otro (Herrera, 2006).

Así mismo (Milla Gutiérrez, 2003), plantea que el indicador más adecuado para medir el éxito de la empresa se vincula con su capacidad para crear valor para el accionista. Algunos parámetros que pretenden evaluar la calidad de la gestión en la práctica, así como la creación de valor para el accionista son: Rentabilidad económica (ROI), rentabilidad financiera (ROE), valor económico añadido (EVA), cash value added (CVA), market value added (MVA), cash Flow return on investments (CFROI), total shareholder return (TSR) (Milla Gutiérrez, 2003).

Por otra parte, (Tamulevičienė & Androniceanu, 2020) afirman que, aunque los indicadores basados en la riqueza pueden medir los cambios en el valor en términos monetarios, la comparabilidad de

² EVA, MVA, NOPAT y WACC, se refieren a Economic value added (valor económico agregado), Market value added (valor de mercado agregado), Net operating profit after tax (utilidad operativa después de impuestos), Weighted averaged cost of capital (costo promedio ponderado de capital).

varias alternativas para la toma de decisiones no siempre es aplicable. Por lo tanto, indicadores relativos como CFROI, TSR y AER³ son más apropiados.

2.5 Estudios previos sobre derivados

2.5.1 Relación entre los derivados y el valor de la empresa

Estudios previos confirman la relación directa entre el uso de coberturas y el valor de la empresa (Luo & Wang, 2018; (Giraldo-Prieto et al., 2017a) ; (Bartram et al., 2011), (Lee, 2019). Luo & Wang (2018) encuentran una relación positiva entre el uso de derivados y el valor de la firma a partir de un estudio con empresas de China y concluyen que las empresas con mayor rentabilidad y con más oportunidades de inversión, obtienen más beneficios mediante el uso de derivados cambiarios con el fin de cubrir el riesgo cambiario.

Por otro lado, de acuerdo con la investigación realizada por Giraldo – Prieto et al (2017) hay diferentes factores que impactan el valor de las empresas que cotizan en Bolsa de Valores de Colombia como el apalancamiento, la rentabilidad, el tamaño de la empresa, el uso de coberturas, entre otras. Según el estudio, se demuestra que la utilización de coberturas financieras genera un incremento del valor de la empresa con respecto a las que no lo hacen (Giraldo-Prieto et al., 2017b).

³ CFROI, TSR y AER, se refieren a Cash Return on Investment (retorno del flujo de caja sobre la inversión), Total Shareholder Return (retorno total del accionista), Annual Economic Return (retorno económico anual).

Las coberturas juegan un papel fundamental en las empresas en la medida que aumenta su valor, debido a la generación de flujos de caja estables, lo que permite escoger oportunidades de inversión y crecimiento en cualquier momento. De este modo, si una empresa no decide cubrirse entonces puede correr el riesgo de afectar negativamente sus flujos de caja para la inversión y operación en momento determinado sin importar las circunstancias adversas (Bekaert, G., & Hodrick, R. (2012, P 609).

2.5.2 Uso de derivados en empresas de industrias de alta tecnología

Aunque es poca la información que se encuentra en la literatura sobre el uso de derivados en empresas de alta y baja tecnología; Lansink (2019a) tomando una muestra de 141 empresas del Reino Unido, analiza el impacto de los factores de la empresa en los derivados comparando las industrias de alta y baja tecnología. En su investigación Lansink (2019a) encuentra que las empresas de industrias de baja tecnología utilizan más derivados que las empresas de industrias de alta tecnología. Otro hallazgo es que las empresas de industrias de baja tecnología se ven más afectadas por el vencimiento de la deuda sobre el uso de derivados que las empresas de industrias de alta tecnología. Así mismo, identifica que las empresas de industrias de baja tecnología se ven más afectadas por el uso de derivados por la operación internacional en comparación a las empresas de industrias de alta tecnología (Lansink, 2019a).

Aunque el factor de I+D (Investigación y desarrollo) en una empresa podría no ser el factor número uno para predecir el uso de derivados, es posible que tenga influencia en el comportamiento de cobertura (Lansink, 2019a).

2.6 Sesgos Cognitivos en las decisiones financieras

Ante situaciones de incertidumbre, los altos directivos de las empresas se ven expuestos a tomar decisiones basadas en un conjunto de factores como son: la experiencia, el conocimiento técnico, el conocimiento del mercado, el conocimiento del modelo de negocio, entre otros. No obstante, psicólogos de los años setenta como: Daniel Kahneman y Amos Tversky descubrieron que el comportamiento de los individuos ante eventos de incertidumbre es totalmente irracional e inconsistente al involucrar situaciones económicas (Férrandez et al., 2017).

En ese sentido, existen algunos sesgos que pueden inducir a las personas a que tomen ciertas decisiones de manera no racional en el entorno de las finanzas corporativas, tales como el sesgo de aversión a la pérdida y el sesgo de exceso de confianza.

Según Kahneman y Tversky (1979) citado por Férrandez et al., (2017) la *Prospect Theory* asume que las pérdidas y ganancias no se evalúan de la misma manera, por consiguiente, los individuos toman sus decisiones basándose en su percepción de las ganancias más que en su percepción de las pérdidas. A esto último se le conoce precisamente como el sesgo a la aversión a la pérdida. Es decir que, si a un individuo se le presentan dos opciones iguales, una de ellas presentada en términos potenciales de ganancias y otra en términos de posibles pérdidas, este elegirá la primera (Férrandez et al., 2017).

Es necesario reconocer que los seres humanos tienden a sobrevalorar las decisiones y perspectivas del futuro basados en su ego y optimismo, lo cual implica que haya una convicción por parte de cada individuo de ser los mejores predictores de decisiones futuras. A esto último se le conoce como sesgo de exceso de confianza (Pompian, 2006).

Dentro de los mercados financieros, estas inconsistencias en la mentalidad del inversionista o gerentes afectan su desempeño, dado que varios de ellos se sienten superiores que sus compañeros, lo que desencadena un sesgo en la toma de decisiones por un exceso de confianza, lo que genera resultados negativos para la compañía (Fernández et al., 2017). Así mismo, los sesgos por exceso de optimismo se observan frecuentemente entre los inversionistas, situación que ha generado catástrofes económicas (Hernández, 2017).

El sesgo de exceso de confianza en los gerentes subestima los riesgos y exagera su habilidad para controlar los eventos a futuro (Subash, 2012). Según Pompian (2006), las personas que confían demasiado en su nivel de conocimiento tienden a pensar que saben más de lo que realmente saben.

2.7 Modelo simulación Monte Carlo para medir el riesgo cambiario

En la literatura se encuentran varios autores de la academia de las finanzas y áreas afines que postulan la aplicación de la simulación de Monte Carlo para efectos de las variaciones del tipo de cambio en diferentes contextos. Por un lado, (Rodríguez, 2011) en su libro sobre procesos estocásticos y simulación Monte Carlo se ha dirigido principalmente hacia el estudio de la evolución de precios o de su variación, destacando dicho método entre las alternativas de simulación.

Según Mun (2011), una simulación Monte Carlo es un generador de números aleatorios que resulta útil para análisis de pronóstico, estimación y riesgos. Una simulación calcula numerosos contextos o escenarios de un modelo al escoger repetidamente valores de una distribución de probabilidad.

Así mismo, Rodríguez & Venegas (2010) desarrollaron un estudio sobre los efectos del tipo de cambio sobre el déficit público para la economía mexicana a partir de modelos de simulación Monte Carlo.

Por otro lado, Luis Berggrun Preciado, PHD profesor titular de la Universidad ICESI, realizó un estudio sobre el análisis de la gestión del riesgo cambiario de una empresa exportadora en el que se hace la estimación del riesgo cambiario a través del modelo de simulación Monte Carlo. Cabe señalar que se trata de un método estadístico que se puede usar para simular los valores probables del tipo de cambio para de esta manera analizar el efecto que tiene en los indicadores (Berggrun et al., 2011).

Asimismo, Barbosa et al (2019) realizaron un estudio sobre la evaluación del comportamiento de varios modelos de volatilidad en estimaciones de un día del valor en riesgo (Var), en la cual los hallazgos validan el uso de modelos paramétricos con distribución normal y simulación Montecarlo.

Por último, en la literatura estudiada se encontró la investigación realizada por Salazar & Alzate (2018) sobre la aplicación de la simulación Monte Carlo en la proyección del estado de resultados. En el estudio se concluye que Monte Carlo es una herramienta ampliamente utilizada en diferentes ámbitos de estudio y es útil para la proyección y estimación del valor de diferentes clases de activos. Sugiere que, en futuras investigaciones, la simulación Monte Carlo podría aplicarse a las partidas del Estado de Resultados que dependen del comportamiento del futuro del valor razonable, la tasa de cambio y otras variables macroeconómicas.

Capítulo 3. Diseño metodológico

A continuación, se presenta el diseño metodológico utilizado en la presente investigación, el cual está fundamentado en la lectura de estudios aplicados que sustentaron su investigación en el análisis del impacto del riesgo cambiario en la generación de valor de las empresas.

3.1 Enfoque de Investigación

Con el fin de evaluar el impacto de realizar coberturas financieras para la empresa objeto de estudio, se realizó una investigación aplicada en la que se ejecutó un análisis de información cuantitativa. Para ello, se utilizaron fuentes internas y externas con el fin de realizar proyecciones de información financiera de la compañía simulando varios escenarios con la metodología Monte Carlo.

3.2 Tipo de Estudio

La presente investigación se basó en un estudio de campo enfocado en analizar el impacto que tiene la variación de la TRM y el uso de coberturas cambiarias en la generación de valor de la empresa escogida. Para esto, se ha trabajado con los datos de una compañía colombiana y se han simulado varios escenarios que le permitan evaluar la mejor estrategia para minimizar el riesgo cambiario.

3.3 Metodología de la Investigación

3.3.1 Técnicas de recolección de información

En primera instancia se acudió a fuentes primarias de información entre las que se encuentra el presupuesto mensual de ingresos, costos y gastos para el año 2022 de la compañía. Así mismo, con la información sobre su experiencia en la aplicación de coberturas cambiarias, se hizo un análisis de su impacto en el desempeño financiero de la empresa, y se logró identificar el manejo que le dieron a las coberturas y los criterios utilizados al momento de su ejecución. Así mismo, la empresa compartió información histórica de sus ventas mensuales de tres años proveniente de su sistema de planificación de recursos empresariales (ERP). Lo anterior con el fin de conocer la evolución de las ventas internacionales a lo largo del tiempo y su exposición al riesgo cambiario.

Posteriormente, se identificaron las causas principales del riesgo cambiario al que se veía afectada la empresa y las pérdidas que las coberturas realizadas de manera esporádica les ha generado. Subsiguientemente, se realizaron simulaciones a partir de dos escenarios, cada uno con tres alternativas. Para realizar la simulación se utilizó el programa de MS office Excel con la opción habilitada de simulador de riesgo instalado a partir del “Risk Simulator”. En el Excel se introdujo el presupuesto mensual de cuentas de resultados proporcionado por la compañía, tales como ingresos (nacional e internacional), costos, gastos operacionales y gastos e ingresos no operacionales.

Por otro lado, se solicitó a la compañía la composición de su cartera con el fin de conocer cuál era su rotación de la cartera y comportamiento promedio. Con base en lo anterior, y los datos proporcionados por la gerencia financiera, se proyectaron los saldos de capital de trabajo (cartera, inventarios y proveedores). La estimación de cartera en el modelo de simulación fue fundamental

debido a que es una variable que está afectada por la tasa de cambio, lo que impacta el cálculo de la diferencia en cambio dentro del Estado de Resultados. De esta manera, también se realizaron proyecciones del Balance General y el Estado de Flujo de Efectivo de la compañía, así como la estimación de algunos indicadores de gestión claves.

3.3.2 Método estadístico

Para efectos de la aplicación de la metodología, se seleccionó el modelo Monte Carlo a través de la aplicación estadística Risk Simulator, desarrollada por la empresa Real Options Valuation que funciona como un complemento de Excel.

En el presente trabajo de investigación se utilizó este modelo estadístico que se adapta para simular valores probables de la TRM y en consecuencia analizar el efecto que tiene el tipo de cambio en los indicadores a estudiar en la compañía. Dicho modelo se ajusta para analizar el efecto que las variaciones en la tasa de cambio que tiene en los diferentes indicadores. Cabe destacar que este modelo se ajusta adecuadamente para efectos de análisis debido a que se deben correr simulaciones para varios escenarios y alternativas.

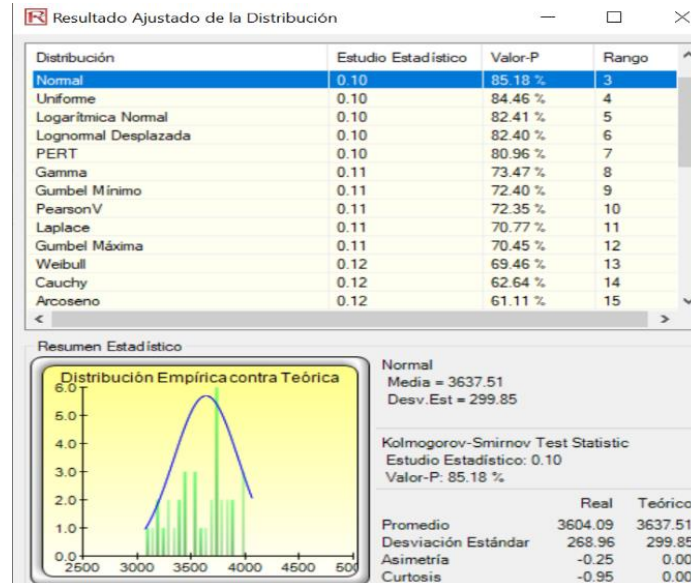
Igualmente vale la pena señalar que el programa Risk Simulator ofrece otros modelos de simulación como los modelos econométricos ARIMA (Modelo autorregresivo integrado de media móvil), GARCH (proyecciones de volatilidad usando modelos de heterosticidad condicional autorregresivos), regresión múltiple, spline cúbico, cadenas de Márkov, entre otros. Éstos tienen otras finalidades financieras y académicas por lo que no se consideraron idóneos como metodología de solución del presente trabajo.

3.3.3 Distribución de Probabilidad

Según Mun, (2011), la distribución normal es la más importante en la teoría de probabilidad porque permite describir variables inciertas tales como el nivel de inflación o el precio futuro de la gasolina. Por tal razón, esta distribución de probabilidad se puede ajustar perfectamente para análisis de la variable incierta la TRM.

En este sentido, en el presente trabajo se ha seleccionado la distribución de probabilidad normal, sumado a los resultados que se dieron al aplicar el ajuste de distribución, los cuales se ajustaron a los datos evaluados (Véase *Tabla 2*).

Tabla 2. Prueba para ajuste de distribución de probabilidad

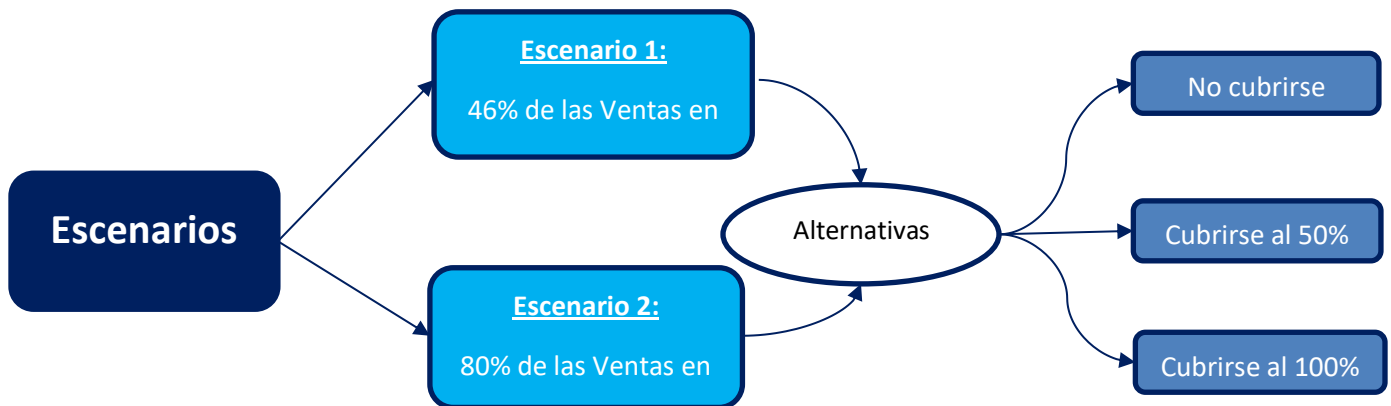


Fuente: Resultado de ajuste de distribución simple a partir del programa Risk Simulator

3.3.4 Escenarios y alternativas propuestas

Con el fin de tener un panorama de lo que le puede pasar a la empresa al tener mayor exposición al riesgo cambiario, se decidió trabajar el modelo de simulación con dos escenarios que permitieran vislumbrar el impacto que podría tener el uso de cobertura cambiaria para reducir el riesgo de la misma (Véase *Ilustración 1*).

Ilustración 1. Descripción escenarios y alternativas



Fuente: elaboración propia

El escenario 2 se consideró importante incluirlo en la simulación, teniendo en cuenta el proyecto de internacionalización al que le apuesta la empresa y la meta en ventas para los próximos cinco años, que busca crecer diez veces, sobre todo en el mercado de Estados Unidos.

3.3.5 Variables escogidas para la simulación

- **Variable de entrada:** TRM. Para calcular la media y la desviación de la distribución de probabilidad se utilizó la tasa de cambio fin de mes del Banco de la República desde enero 2019 a diciembre 2021, tomando como base un rango de periodo histórico más reciente.
- **Variables de salida:**

➤ **CFROI:** se seleccionó esta variable con base en la revisión de la literatura, pues el objetivo principal de este trabajo se centró en analizar el impacto de la variación de la tasa de cambio en la generación de valor de la empresa. En los estudios analizados se encuentran varias posturas enfrentadas alrededor del concepto de generación de valor, sobre todo en la aplicación de los indicadores que pueden ajustarse mejor a esta la medición.

Al entender las limitaciones que la mayoría de los indicadores presenta, se identificó que una de las variables que mejor puede ajustarse a ese concepto de generación de valor es el retorno del flujo de caja sobre el capital invertido (CFROI). Esto debido a que basa su cálculo en los flujos de caja operativos aislando el efecto puramente contable que presentan otros indicadores como el EVA, Utilidad Neta, ROI, entre otros.

Para el cálculo del CFROI, se tomaron los Flujos de Caja Operativos de cada mes, se descontaron a la tasa WACC⁴ de la compañía para traerlos a valor presente y se

⁴ La tasa Wacc (Weighted Average Cost of Capital) de la empresa que se estimó fue de 13.78%. Se utilizó el modelo CAPM para el calculo del costo del patrimonio, y se consideró la estructura de capital del último año.

dividió sobre el valor presente del saldo de capital invertido de final de año (diciembre).

Fórmula empleada para el cálculo del rendimiento del flujo de caja sobre la inversión:

$$CRFOI = \frac{VP FCO}{VP CI}$$

Donde:

VP FCO: es el valor presente del flujo de caja operativo extraído del Estado de Flujo de Efectivo⁵.

VP CI: es el valor presente del Capital Invertido⁶.

Al momento de comparar este indicador con el costo promedio ponderado de capital (WACC), se puede determinar si la empresa está generando o destruyendo valor. Si el CFROI > WACC, se puede afirmar que la empresa está generando valor.

- **Ebitda + Dif cambio:** aunque el Ebitda⁷ no es un indicador que esté directamente relacionado con la generación de valor soportado en la revisión de la literatura, en la práctica es un indicador frecuentemente utilizado para evaluar el desempeño financiero de las empresas, y permite a los inversionistas tomar decisiones basadas

⁵ El Flujo de caja operativo se obtiene del Estado de Flujo de Efectivo y se calcula de la siguiente manera. FCO = Utilidad Neta + Depreciación + cambios en el capital de trabajo (cartera, inventarios y proveedores).

⁶ Capital invertido = Cartera + Inventarios – Proveedores + Activos Fijos

⁷ Ebitda (Earnings Before Interests, Tax, Depreciation and Amortization) = Utilidad Operacional + Depreciación y Amortizaciones.

en él. Por otra parte, es un indicador utilizado para valorar empresas a partir de múltiplos.

Por consiguiente, se decidió optar por este indicador por encima de la Utilidad Operativa o la Utilidad Neta, ya que se trata de un indicador con una perspectiva de caja amplia al no extraer la depreciación como un gasto, puesto que no es una partida que genere movimientos de flujo de caja. No obstante, se realizó un ajuste agregándole al Ebitda el impacto de la diferencia en cambio, pues era de interés de los investigadores evaluar este impacto en la rentabilidad de la empresa.

3.3.6 Instrumento de Cobertura cambiaria utilizado

Para efectos de la aplicación de la metodología, se escogió Forward como instrumento de cobertura cambiaria utilizado en el modelo de simulación dado que es el más usado en el mercado de derivados del sector real colombiano. Esto se debe a que tiene un bajo costo comparado con los contratos de opciones.

3.3.7 Consideraciones del modelo

Para la aplicación del modelo de simulación Montecarlo, se consideraron los siguientes aspectos:

1. Los precios de los contratos forward mensuales se obtuvieron de una entidad financiera colombiana con el fin de manejar precios reales. Los precios cotizados se realizaron al 3 de

enero de 2022. Para las alternativas de cubrirse con forward (50%) y Forward (100%) se utilizaron esas tasas para todo el año.

2. Se asume que la empresa monetiza los dólares en la misma fecha en la que recauda.
3. Se utilizaron 20.000 observaciones para iterar la variable TRM en el modelo de simulación Monte Carlo.

3.3.8 Comparación de escenarios y alternativas

Después de tener los resultados de la simulación de cobertura, se hizo la comparación entre cada escenario, a nivel cuantitativo con el fin de evaluar qué aspectos fueron los que mayor impactaron la generación de valor de la empresa y el desempeño financiero.

Por último, los resultados obtenidos, tanto con la información inicial de la empresa, como con los resultados del modelo de simulación para los diversos escenarios, permitieron analizar el impacto que puede generar el uso de coberturas cambiarias en la generación de valor.

Capítulo 4. Resultados

Después de ejecutar la simulación Montecarlo se procede a realizar un análisis del impacto que tiene el nivel de exposición de la venta en moneda extranjera (USD) en las variables seleccionadas (CFROI y el Ebitda + dif cambio). Así mismo, se evalúa la incidencia que puede generar en las mismas variables y la elección de realizar forwards para cubrir el riesgo cambiario.

En primera instancia se determinó cuál era la probabilidad de que el movimiento del CFROI y el Ebitda incluyendo la diferencia en cambio del año a simular, fuera menor a cero bajo los parámetros definidos en la simulación para cada escenario y con las alternativas de no cubrirse, cubrirse con forward en un 50% y cubrirse con forward en un 100%. El resultado generado por la simulación indicó que la probabilidad de que estas variables puedan tomar valores negativos es igual a cero para ambos escenarios y para todas las alternativas con una tasa de cambio promedio de \$3.604 y una desviación estándar de \$269.

4.1 Análisis Variable Ebitda + Dif Cambio

En el escenario 1, al realizar las comparaciones de las alternativas (sin utilizar coberturas, utilizando forwards al 50% y utilizando forwards al 100%) se puede observar que la media, la mediana, el coeficiente de variación y los demás estadísticos son mejores en las alternativas de cubrirse a no cubrirse (véase Table 2). Por un lado, la media de la variable **Ebitda + Dif Cambio** con forward al 100% es de \$2.422.535.368, con una variación positiva del 35.21% con relación a la media sin cobertura con un valor de \$1.791.749.399. Este resultado demuestra la generación de

valor que se inyecta en la variable debido a la utilización de coberturas cambiarias con una disminución del riesgo cambiario medido a partir de la desviación estándar (véase Tabla 2).

La desviación estándar en la alternativa de usar forward al 100% es de \$30.181.182, disminuyendo en un 75.86% con relación a la desviación estándar sin cobertura con un valor de \$125.027.170 pesos, lo cual indica una alta disminución de la volatilidad en la variable. Por último, con una probabilidad del 95%, y en la alternativa de cubrirse con forward al 100%, la empresa puede generar como mínimo un Ebitda + Dif Cambio de \$2.372.902.163 y un máximo de \$2.472.122.085 (percentil 5% y 95% respectivamente).

Lo anterior demuestra que en el escenario 1 (Ventas proyectadas 46% extranjero-64% nacional) el **Ebitda + Dif Cambio** maximiza su valor al utilizar forwards al 50% o al 100% comparado con los resultados de no utilizar coberturas por medio de la simulación Montecarlo (véase Tabla 3).

Tabla 3. Resumen Estadístico de pronóstico de la variable Ebitda+Dif Cambio

Concepto	Ebitda + Dif Cambio					
	Escenario 1 (Venta Internacional 46%)			Escenario 2 (Venta Internacional 80%)		
	Sin Cobertura	Forward (50%)	Forward (100%)	Sin Cobertura	Forward (50%)	Forward (100%)
Número de Pruebas	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Media	1,791,749,399	2,162,624,889	2,422,535,368	1,356,757,050	1,934,637,516	2,341,796,964
Mediana	1,792,179,696	2,162,905,771	2,422,764,444	1,357,877,587	1,934,042,940	2,341,899,465
Desviación Estándar	125,027,170	67,625,403	30,181,182	194,584,565	109,087,006	52,286,074
Coefficiente de Variación	6.98%	3.13%	1.25%	14.34%	5.64%	2.23%
Máximo	2,344,020,431	2,405,839,785	2,541,636,474	2,149,397,498	2,369,702,664	2,561,721,493
Mínimo	1,302,710,933	1,884,127,539	2,279,717,790	583,605,281	1,506,423,128	2,137,887,369
Rango	1,041,309,498	521,712,246	261,918,683	1,565,792,217	863,279,536	423,834,125
Asimetría	0.0320	-0.0112	-0.0050	-0.0296	0.0263	0.0027
Curtosis	0.0863	-0.0475	-0.0537	-0.0320	0.0537	0.0284
Precisión de Error 95%	0.10%	0.04%	0.02%	0.20%	0.08%	0.03%
Percentil 5%	1,587,895,840	2,051,278,631	2,372,902,163	1,033,349,752	1,756,010,626	2,255,431,101
Percentil 95%	1,998,634,623	2,274,668,406	2,472,122,085	1,676,425,075	2,113,387,490	2,427,944,377

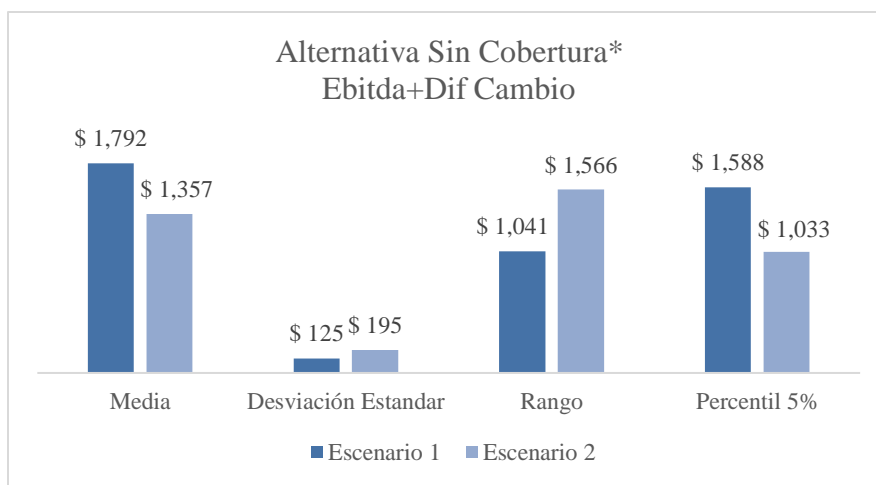
Fuente: elaboración propia a partir de Simulación Montecarlo

En el escenario 2, los resultados son muy similares al escenario 1 cuando se analizan las alternativas. No obstante, al observar cada alternativa por separada y compararla con cada

escenario se observa que, para la alternativa sin cobertura, el que la empresa pueda estar expuesta a un mayor porcentaje de sus ventas en USD (escenario 2), genera un impacto negativo al disminuir la media, aumentar la desviación estándar y el rango, y disminuir con una probabilidad el 95% el nivel mínimo de la variable objeto de estudio (véase *Ilustración 2*).

Ilustración 2. Análisis Estadístico Alternativa Sin Cobertura

Ebitda+Dif Cambio



Fuente: elaboración propia (*Datos expresados en millones de COP)

A continuación, se presentan tres tablas que reflejan los principales resultados de cada alternativa por separado para realizar un análisis por escenarios. En ese sentido, al comparar la Tabla 4 con la Tabla 5 y 6, se puede observar el efecto en cada alternativa que se genera por el hecho de tener una mayor exposición de la venta en USD.

Lo anterior se soporta al analizar la variación de cada estadístico entre ambos escenarios. Así pues, se puede ver que la media para cada alternativa disminuye, siendo la alternativa de cubrirse al 100% la que menor disminución relativa presenta en comparación con las demás (-3%). Esto pone en

evidencia, que en el caso de que la compañía objeto de estudio aumente su participación de venta internacional a un 80%, la mejor alternativa es cubrirse con forward al 100% desde el punto de vista de la media.

Tabla 4. Resultados alternativa sin cobertura Ebitda + Dif Cambio

Sin Cobertura*			
Concepto	Escenario 1	Escenario 2	Variación %
Media	1,792	1,357	-24%
Desviación Estándar	125	195	56%
Coefficiente de Variación	7.0%	14.3%	105.5%
Rango	1,041	1,566	50%
Percentil 5%	1,588	1,033	-35%
Percentil 95%	1,999	1,676	-16%

*Valores expresados en millones de COP

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Resultados alternativa con cobertura (50%) Ebitda + Dif Cambio

Forward (50%)*			
Concepto	Escenario 1	Escenario 2	Variaciones
Media	2,163	1,935	-11%
Desviación Estándar	68	109	61%
Coefficiente de Variación	3.1%	5.6%	80.3%
Rango	522	863	65%
Percentil 5%	2,373	1,756	-26%
Percentil 95%	2,472	2,113	-15%

*Valores expresados en millones de COP

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Resultados alternativa con cobertura (100%) Ebitda + Dif Cambio

Forward (100%)*			
Concepto	Escenario 1	Escenario 2	Variaciones
Media	2,423	2,342	-3%
Desviación Estándar	30	52	73%
Coefficiente de Variación	1.2%	2.2%	79.2%
Rango	262	424	62%
Percentil 5%	2,373	2,428	2%
Percentil 95%	2,472	2,428	-2%

*Valores expresados en millones de COP

Fuente: elaboración propia

Por otra parte, se observa que el coeficiente de variación más bajo entre las tres alternativas para el escenario 2 es la alternativa de Forward al (100%), lo que quiere decir que es la alternativa que menor dispersión alrededor de la media presenta en contraste con las demás. Lo anterior indica que los valores de la variable **Ebitda+ Dif Cambio** presenta mayor homogeneidad y confiabilidad en la media.

Por último, se analiza otro estadístico percentil 5% que indica cuál el valor mínimo que podría tomar la variable **Ebitda+Dif Cambio** con una probabilidad de 95% para cada escenario y alternativa. En esta parte, llama la atención encontrar que la única alternativa que refleja una variación positiva entre el escenario 1 y 2, es la de Forward (100%), pues para la alternativa Sin cobertura y Forward (50%) se evidencia una disminución de 35% y 26%, respectivamente.

4.2 Análisis Variable CFROI

Respecto al CFROI, los resultados son similares a los presentados con el Ebitda+Dif Cambio en cuanto al comparativo de alternativas dentro de cada escenario. En la Tabla 7, se puede observar que para el escenario 1, la media del **CFROI** con forward al 100% es de 40.2%, con una variación positiva de 5.60 puntos básicos con relación a la media sin cobertura con un valor de 34.6%. Con este resultado, se demuestra la generación de valor que se inyecta en el **CFROI** debido a la utilización de forwards, lo cual produce una disminución del riesgo cambiario que tiene la empresa exportadora.

Tabla 7. Resumen Estadístico de pronóstico de la variable CFROI

Concepto	CFROI					
	Escenario 1 (Venta Internacional 46%)			Escenario 2 (Venta Internacional 80%)		
	Sin Cobertura	Forward (50%)	Forward (100%)	Sin Cobertura	Forward (50%)	Forward (100%)
Número de Pruebas	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Media	34.6%	37.9%	40.2%	31.9%	36.1%	39.4%
Mediana	34.6%	37.8%	40.1%	31.8%	36.0%	39.2%
Desviación Estándar	1.76%	1.79%	1.91%	2.57%	2.74%	2.99%
Coefficiente de Variación	5.08%	4.73%	4.76%	8.04%	7.58%	7.60%
Máximo	43.3%	45.7%	48.9%	44.9%	50.0%	53.5%
Mínimo	28.1%	31.2%	33.7%	23.6%	26.8%	27.7%
Rango	15.2%	14.6%	15.2%	21.3%	23.2%	25.8%
Asimetría	0.227	0.211	0.261	0.369	0.373	0.367
Curtosis	0.059	0.075	0.148	0.284	0.311	0.237
Precisión de Error 95%	0.07%	0.07%	0.07%	0.11%	0.10%	0.11%
Percentil 5%	31.87%	35.05%	37.14%	28.00%	31.95%	34.81%
Percentil 95%	37.66%	40.94%	43.42%	36.39%	40.88%	44.60%

Fuente: elaboración propia a partir de Simulación Montecarlo

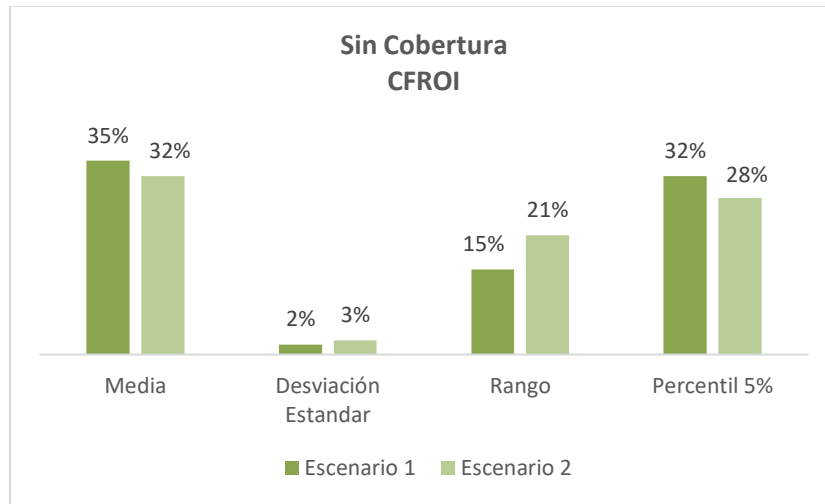
Igualmente, se obtiene que el coeficiente de variación para el escenario 1 con forward al 100% es de 4.76%, con una variación negativa de 0.32 puntos básicos con relación al coeficiente de

variación sin cobertura con un porcentaje de 5.08%. Esto indica una disminución de la volatilidad del **CFROI** influido por la utilización de forwards al 100%.

Así mismo, se observa que con un 95% de probabilidad para el escenario 1 y la alternativa sin cobertura, la compañía no obtendrá un CFROI menor a 31.87%. No obstante, en el caso de que la empresa realice cobertura al 50% y al 100%, el valor mínimo que puede tomar aumenta respecto a la primera alternativa, llegando a ser de 35.05% y 37.14%, respectivamente. Esto refleja el impacto que tiene el realizar cobertura en la generación de valor de la empresa. Si bien, el escenario 1 con alternativa sin cobertura la empresa genera valor debido a que el rendimiento del flujo de caja sobre el capital invertido es mayor al costo de capital, el contemplar otros escenarios como el realizar cobertura parcial al 50% o al 100% generan una mayor brecha, induciendo a una generación de valor más alta.

Así mismo, se analizan los resultados comparando ambos escenarios. El escenario en el que la compañía mantiene una estructura de las ventas en USD del 46% sobre las ventas totales, y otro en la exposición de la venta en USD aumenta a un 80%. Así pues, en la ilustración 3, se presentan los resultados del CFROI para la alternativa sin cobertura. En el gráfico se puede observar cómo en la medida en que la empresa aumenta su exposición a tener mayor participación de su venta en USD, la media, la desviación estándar, el rango y el percentil 5% se ven afectados negativamente. Allí, la media pasa de un 35% a un 32% para el escenario 1 y 2 respectivamente; y el rango aumenta 6 puntos básicos, lo que refleja mayor amplitud entre el máximo y el mínimo, que al final se traduce en mayor incertidumbre sobre el valor que puede tomar el CFROI.

Ilustración 3. Análisis Estadístico Alternativa Sin Cobertura CFROI



Fuente: elaboración propia

A continuación, se presentan los resultados para cada alternativa por separada con el fin de evaluar el impacto que tiene el hecho de que la compañía tenga una mayor exposición de la venta en moneda extranjera (USD) y determinar cuál alternativa se genera mayor valor. En la tabla 8, 9 y 10, se comparan los resultados obtenidos del modelo de simulación Monte Carlos, para analizar qué tanto impacta la tasa de cambio al rendimiento del flujo de caja sobre la inversión.

Tabla 8. Resultados alternativa sin cobertura CFROI

Sin Cobertura*			
Concepto	Escenario 1	Escenario 2	Variación %
Media	34.6%	31.9%	-7.8%
Desviación Estándar	1.8%	2.6%	45.7%
Coefficiente de Variación	5.1%	8.0%	58.2%
Rango	15.2%	21.3%	40.4%
Percentil 5%	31.9%	28.0%	-12.2%
Percentil 95%	37.7%	36.4%	-3.4%

*Valores expresados en millones de COP

Fuente: elaboración propia

Tabla 9. Resultados alternativa con cobertura (50%) CFROI

Forward (50%) *			
Concepto	Escenario 1	Escenario 2	Variaciones
Media	37.9%	36.1%	-4.6%
Desviación Estándar	1.8%	2.7%	52.8%
Coefficiente de Variación	4.7%	7.6%	60.1%
Rango	14.6%	23.2%	59.4%
Percentil 5%	35.0%	31.9%	-8.8%
Percentil 95%	40.9%	40.9%	-0.1%

*Valores expresados en millones de COP

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Resultados alternativa con cobertura (100%) CFROI

Forward (100%)*			
Concepto	Escenario 1	Escenario 2	Variaciones
Media	40.2%	39.4%	-1.9%
Desviación Estándar	1.9%	3.0%	56.5%
Coefficiente de Variación	4.8%	7.6%	59.6%
Rango	15.2%	25.8%	70.1%
Percentil 5%	37.1%	34.8%	-6.3%
Percentil 95%	43.4%	44.6%	2.7%

*Valores expresados en millones de COP

Fuente: elaboración propia

Al realizar las comparaciones entre cada escenario para cada alternativa, llama la atención que todos los indicadores se ven afectados negativamente, excepto el percentil 95% para la alternativa de forward 100% (véase Tabla 10), observándose que aumenta de 43.4% a 44.6% del escenario 1 y 2, respectivamente. Esto quiere decir que es la única alternativa que bajo una probabilidad del 95% y en un escenario en el que la compañía tenga una exposición de sus ventas en un 80% en USD, el máximo de rentabilidad de flujo de caja sobre la inversión aumenta en comparación con el escenario 1.

Finalmente, al evaluar la variación en las tablas descritas anteriormente, se observa que, aunque la media en cada alternativa disminuye, es en la alternativa de forward 100% en la que se refleja una menor variación relativa entre ambos escenarios (véase Tabla 10). Esto refuerza la necesidad e importancia de realizar cobertura en un escenario con mayor exposición de la venta en moneda

extranjera (USD). En cuanto al coeficiente de variación, puede observarse que no hay mayor diferencia entre cada alternativa para el escenario 2, como sí se evidencia en la variable de Ebitda+Dif Cambio.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

Como resumen en cuanto a los resultados del **Ebitda + dif en cambio y el CFROI** se puede observar que la utilización de forwards, bien sea al 50% o al 100%, generan un valor agregado en todas las variables estadísticas. Esto implica una maximización del valor en la media y una minimización en la desviación estándar en la distribución normal de probabilidad de la simulación, lo cual se concluye como una alta reducción del riesgo cambiario, que es medido a través de la desviación estándar debido a la utilización de forwards. Además, se demuestra una mayor exposición al riesgo cambiario al comparar el escenario 1 (Ventas 46% Extranjero 64% Nacional) con el escenario 2 (Ventas 80% Extranjero 20% Nacional), lo cual implica un mayor beneficio en los estadísticos al realizar forwards en el escenario 2. Es decir, que a medida que la empresa aumenta su exposición a tener mayor participación de su venta en USD, la media, la desviación estándar, el rango y el percentil 5% se ven afectados negativamente.

Se puede afirmar que existe una relación de generación de valor en el Ebitda + dif en cambio con la utilización forwards, con mayor intensidad cuando se usa forwards al 100%. Es importante indicar, que estos resultados dependen del momento en que se realizan las coberturas, la tasa de cambio con la se realiza el presupuesto y las cotizaciones de servicios de cara al cliente.

El tipo de negocios que presentan altos niveles de rentabilidad sumado a una excelente gestión del capital de trabajo, tienen más espacio para moverse y postergar en muchos casos las decisiones de cobertura cambiaria, pues no ven un riesgo en su flujo de caja y utilidad que pongan en peligro el sostenimiento de la compañía en el mercado. En el caso de la compañía en estudio, para que tenga resultados negativos, la TRM tendría que ser inferior a \$2.900, lo cual, en las condiciones actuales, es un escenario poco probable en el corto plazo.

Para el caso concreto de la empresa en estudio, la gerencia no considera necesario utilizar coberturas cambiarias en el peso dólar. Se puede estimar que el gerente de esta empresa exportadora presenta dos sesgos cognitivos como el exceso de confianza y la aversión a la pérdida. Por un lado, la gerencia considera que tiene la capacidad de conocer cómo se va a comportar el dólar por un periodo de tiempo. De otra parte, el gerente tiene la percepción de aguantar una pérdida alta en la empresa, pero sin medirla exactamente. En consecuencia, la gerencia no utiliza derivados financieros y a cambio se usan esporádicamente en momentos que la empresa está pasando por eventos críticos. Por este tipo de acciones reactivas en la toma de decisiones de los gerentes se genera una experiencia negativa a la hora de utilizar coberturas cambiarias. A esta empresa exportadora se le recomienda realizar forwards, bien sea al 50% o al 100% de su presupuesto, que permita cubrir la tasa de cambio en un periodo de un año con el fin de buscar la reducción de la volatilidad de la CFROI y el Ebitda + dif en cambio.

Referencias Bibliográficas

- Alfonso, V. (2018). *El uso de forwards peso dólar en las empresas colombianas del sector real*.
- Ángel, B. (2015). El EBITDA, una medida de productividad Por. *Lupa Empresarial*, 10, 1–13.
- Barbosa, C., Salazar, A., & Peñaloza, K. (2019). Valoración de riesgo mediante modelos GARCH y simulación Montecarlo: evidencia del mercado accionario colombiano. *Semestre Economico*, 22(53), 53–75. <https://orcid.org/0000-0001-8445-5202>
- Bartram, S. M., Brown, G. W., & Conrad, J. (2011). The effects of derivatives on firm risk and value. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46(4), 967–999. <https://doi.org/10.1017/S0022109011000275>
- Bekaert, G., & Hodrick, R. (2012a). *International Financial Management* (Second Edition). Pearson Prentice Hall. www.myfinancelab.com
- Bekaert, G., & Hodrick, R. (2012b). *International Financial Management* (Second Edition). Pearson Prentice Hall. www.myfinancelab.com
- Berggrun, L., España, L. F., & Lopez, J. A. (2011). *Gestión del riesgo cambiario en una compañía exportadora*.
- Bodnar, G. M., & Gebhardt, G. (1999). Derivatives Usage in Risk Management by US and German Non-Financial Firms: A Comparative Survey. In *Journal of International Financial Management and Accounting* (Vol. 10).
- Cardozo, N., Rassa, J. S., & Rojas, J. S. (2016). Caracterización del mercado de derivados cambiarios en Colombia. *ODEON*, 9, 7. <https://doi.org/10.18601/17941113.n9.02>
- Correa, D., Martínez, L., Ruiz, M., & Yepes, M. (2018). Cost indicators: A tool to manage value creation in Colombian industrial companies. *Estudios Gerenciales*, 34(147), 190–199. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.147.2643>
- Fernández, Á., de Guevara, R., & Madrid, R. (2017). Las finanzas conductuales en la toma de decisiones. *Fides et Ratio-Revista de Difusión Cultural y Científica de La Universidad La Salle En Bolivia*, 13, 127–144.
- Fernández, P. (2001). EVA, Economic profit and Cash value added do NOT measure shareholder value creation. *IESE Business School*. www.eva.com
- Giraldo-Prieto, C. A., González Uribe, G. J., Vesga Bermejo, C., & Ferreira Herrera, D. C. (2017a). Coberturas financieras con derivados y su incidencia en el valor de mercado en empresas colombianas que cotizan en Bolsa. *Contaduría y Administración*, 62(5), 1553–1571. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.04.008>
- Giraldo-Prieto, C. A., González Uribe, G. J., Vesga Bermejo, C., & Ferreira Herrera, D. C. (2017b). Coberturas financieras con derivados y su incidencia en el valor de mercado en empresas colombianas que cotizan en Bolsa. *Contaduría y Administración*, 62(5), 1553–1571. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.04.008>

- Hernández, V. (2017). *El sesgo de decisión en la inversión financiera*.
- Hernández, W., & Borray, J. (2019). A new perspective for the use of financial derivatives to hedge foreign exchange rate: L-BFGS perspective to assess the strikes and principals of plain vanilla options. *Revista Activos*, 17(2). <https://doi.org/10.15332/25005278/5736>
- Herrera, H. (2006). ¿Es el EVA, realmente, un indicador del valor económico agregado? *AD-MINISTER Universidad Eafit*, 9, 38–61. www.sternstewart.co
- Hull, J. C. (2019a). *Options, Futures and Other Derivatives* (9th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Hull, J. C. (2019b). *Options, Futures and Other Derivatives* (9th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Hull, J. C. (2019c). *Options, Futures and Other Derivatives* (9th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Lansink, L. (2019a). *Derivative usage in low and high tech industries*.
- Lansink, L. (2019b). *Derivative usage in low and high tech industries*.
- Lee, K.-W. (2019). The Usage of Derivatives in Corporate Financial Risk Management and Firm Performance. *INTERNATIONAL JOURNAL OF BUSINESS*, 24(2), 113–131.
- Lin, B., & Lin, C. M. (2012). Asymmetric information and corporate risk management by using foreign currency derivatives. In *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies* (Vol. 15, Issue 1). <https://doi.org/10.1142/S0219091511500068>
- Luo, H. (Robin), & Wang, R. (2018). Foreign currency risk hedging and firm value in China. *Journal of Multinational Financial Management*, 47–48, 129–143. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2018.11.002>
- Milla Gutiérrez, A. (2003). El EVA (Economic Value Added): ¿Un indicador de gestión o un indicador de creación de valor? *Análisis Financiero*, 58–74.
- Mun, J. (2011). *Simulador de riesgo. Manual de Usuario en Español*. Real Options Valuation. www.realoptionsvaluation.com
- Pompian, M. M. (2006). *Behavioral Finance and Wealth Management How to Build Optimal Portfolios That Account for Investor Biases*.
- Rodríguez, A. (2011). Procesos estocásticos y simulación Monte Carlo: Aplicación para el tipo de cambio. *Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de La Escuela Superios de Economía Del Instituto Politécnico Nacional*, 1, 201–215. <https://www.researchgate.net/publication/326678975>
- Rodríguez, A., & Venegas, F. (2010). Efectos del tipo de cambio sobre el déficit público: modelos de simulación Monte Carlo. *Contaduría y Administración*, 232, 11–40.
- Salazar, E. J., & Alzate, W. A. (2018). Aplicación de la simulación Monte Carlo en la proyección del estado de resultados. Un estudio de caso. *Espacios*, 39(51), 11.
- Smith, C. W., & Stuitz, R. M. (1985). The Determinants of Firms' Hedging Policies. In *JOURNAL OF FINANCIAL AND QUANTITATIVE ANALYSIS* (Vol. 20, Issue 4).
- Stuitz, R. (1984). Optimal Hedging Policies. In *JOURNAL OF FINANCIAL AND QUANTITATIVE ANALYSIS* (Vol. 19, Issue 2).

Subash, R. (2012). *Role of Behavioral Finance in Portfolio Investment Decisions: Evidence from India*.

Tamulevičienė, D., & Androniceanu, A. (2020). Selection of the indicators to measure an enterprise's value and its changes in the controlling system for medium-sized enterprises. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(3), 1440–1458. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.3\(1\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.3(1))