

Estrategia de cobertura cambiaria por medio de futuros para empresa importadora de partes y accesorios de vehículos en Colombia

Currency hedging strategy through financial futures for a vehicle parts and accessories importing company in Colombia

Aldemar OSPINA Zapata [1](#); Luis Miguel JIMÉNEZ Gómez [2](#); Miguel David ROJAS López [3](#)

Recibido: 09/09/2017 • Aprobado: 22/10/2017

Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Metodología](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

La importación de materias primas para algunas empresas, implica realizar negociaciones en monedas extranjeras, lo que supone una exposición al riesgo por las fluctuaciones del tipo de cambio. Este trabajo, se realiza con el fin de establecer estrategias de cobertura cambiaria con futuros, para una empresa importadora en Colombia, con el fin de disminuir el riesgo asociado a la volatilidad de la tasa representativa del mercado del dólar (TRM), y asegurar un nivel de rentabilidad establecido por la empresa.

Palabras clave Cobertura cambiaria, futuros, riesgo cambiario, tasa de cambio.

ABSTRACT:

The raw materials importation for some companies implies trading in foreign currency, which at the same time, suppose a risk exposure because the exchange rate fluctuations. This paper is carried out in order to establish currency-hedging strategies with futures for an importing company in Colombia, by reducing the risk associated with the market representative rate volatility (TRM), and ensure the profitability level established by the company.

Keywords Currency hedging, futures, Exchange rate risk, exchange rate.

1. Introducción

En medio de la internacionalización y globalización que viven las empresas en el entorno actual, las operaciones con divisas extranjeras se vuelven importantes para dichas compañías. Lo anterior, y teniendo en cuenta las variaciones que se pueden presentar en el mercado de divisas, genera una exposición a riesgos y cambios representativos en las rentabilidades de las empresas a la hora de importar o exportar materias primas o productos. El riesgo asociado a las variaciones de la tasa de cambio de las divisas extranjera, es llamado riesgo cambiario. Cuando se utiliza cobertura cambiaria, los empresarios despejan la incertidumbre de una posible pérdida por la devaluación o revaluación de la divisa (Bancoldex, 2013). La cobertura puede ser una actividad creadora de valor, principalmente por la reducción de la volatilidad en el flujo de caja esperado (Vivel, Otero, Durán, & Fernández, 2012). Así, los accionistas de una compañía desean que la gestión, por medio de contratos de compensación, maximice su riqueza y, por tanto, maximice el valor de la empresa (Stuiz, 1984); y es por ello que la cobertura cambiaria, a través de contratos como los *forward*, los futuros y las opciones, toma relevancia y se convierte en un medio para lograr las metas de los accionistas y, evidentemente, reducir el riesgo al que se someten las empresas que negocian en el medio internacional con monedas diferentes a la doméstica.

La exposición a la que están sometidas las empresas al riesgo cambiario, desde la perspectiva económica, considera el impacto que tiene el tipo de cambio (divisa) sobre los flujos actuales y los potenciales; en dicho enfoque, el riesgo cambiario se define en términos de la varianza del precio de las acciones, es decir, la sensibilidad que tiene la acción o activo a un cambio inesperado en el valor de la divisa (Vivel Búa, 2010).

La cobertura cambiaria garantiza al empresario obtener la rentabilidad que definió para su producto y le brinda la posibilidad de "congelar" dicho margen de rentabilidad hasta el día en que pague o reciba el pago por su producto (Bancoldex, 2013). Es por ello que requiere la elección de una estrategia que sea favorable a la compañía y que derive en la reducción de la exposición al riesgo, bajo un determinado nivel de rentabilidad. Como ya se mencionó, la estrategia puede estar encaminada por los futuros, las opciones o los contratos *forward*.

Los contratos de futuros cuyo activo subyacente es la divisa, permiten a las empresas planear sus flujos en moneda extranjera en respuesta a sus expectativas económicas y financieras (rentabilidad, por ejemplo), reduciendo el riesgo y la incertidumbre de mercado, con bajas comisiones o costos de transacción (González-Aréchiga, Díaz Tinoco, & Venegas Martínez, 2001).

Según el Banco de la República, desde el año 2014 se ha visto una depreciación del peso colombiano frente al dólar, lo cual, se ve traducido para las empresas importadoras, como un aumento en el costo de las materias primas y adquisiciones desde el extranjero. Ante ello, el uso de contratos futuros, que cubran el riesgo al que están sometidos por la depreciación continua que se evidencia con

esta divisa (el peso *versus* el dólar), se torna importante y vital para que las rentabilidades de la empresa no se vean afectadas por dicho riesgo.

El presente trabajo se realiza con el fin de establecer estrategias de cobertura cambiaria para una empresa importadora de partes y accesorios de vehículos en Colombia, por medio de futuros financieros de divisas, haciendo uso del Movimiento Browniano Geométrico para la modelación del precio del dólar y la simulación Monte Carlo para el establecimiento del precio unitario que se espera obtener al realizar la cobertura.

1.1. Antecedentes

En el trabajo de Zambrano Rojas (2009) se enfatiza sobre las necesidades que tienen las empresas importadoras de recurrir a métodos de cobertura cambiaria, de tal manera que se reduzca el riesgo al que se ven expuestos ante las fluctuaciones de la tasa de cambio, específicamente la devaluación del peso frente al dólar. Así, en el trabajo se plantean, se estructuran y se proponen, diferentes alternativas que permitan realizar una cobertura del riesgo, en búsqueda de evitar efectos negativos en los flujos futuros de la empresa, al realizar operaciones en moneda extranjera. En este trabajo, se analiza entonces el impacto que tienen las fluctuaciones del dólar sobre los ingresos y egresos del año 2008 para la empresa. En el análisis, se observan las diferencias en los flujos de caja que puede haber mes a mes al realizar negociaciones en moneda extranjera. Así, en algunas ocasiones se presentan ganancias y en otras se presentan pérdidas. En ambos casos se pudo evidenciar el riesgo al cual estaba expuesta la empresa por la volatilidad de la tasa de cambio. Posteriormente proyectaron los diferentes rubros de los estados financieros a cinco años, con el fin de mostrar cómo la cobertura cambiaria reduciría la exposición al riesgo y daría mayor seguridad en la obtención de determinados flujos de caja. Por medio de los diferentes análisis realizados en el trabajo, se establecieron conclusiones en torno a la importancia que tiene la cobertura cambiaria para una empresa que hace negociaciones hasta por \$1.000.000 USD al año, al reducir los riesgos, aminorar los efectos negativos de las fluctuaciones de la tasa de cambio sobre las utilidades y establecer presupuestos que vayan en pro del crecimiento económico de la compañía.

En contraste con el trabajo sobre cobertura para empresas importadoras, el trabajo de Berggrun Preciado, España Caderón, & López Casella (2014), recalca, por su lado, la relevancia que tiene realizar cobertura cuando se trata de una empresa exportadora. En dicho caso, la empresa estará sometida a riesgo cambiario por la revaluación del peso colombiano, es decir, por la baja de la tasa de cambio. En el trabajo, se exponen las razones por las cuales es importante administrar y gestionar el riesgo cambiario, como medida ante las eventuales fluctuaciones de la tasa de cambio, que pueden representar pérdidas significativas para el negocio y que las empresas se desvíen del *core* o razón de ser de las mismas. Una diferencia significativa de este trabajo, con los demás que se mencionan en el presente artículo, radica en el hecho de que, los autores, hacen énfasis en que la utilidad de la cobertura cambiaria debe ir más allá de la cuantificación de las diferencias, entre los resultados obtenidos al hacer cobertura y los que se hubiesen obtenido al no hacerla. Mencionan que la verdadera utilidad de realizar cobertura cambiaria está en que las empresas determinen la viabilidad de su negocio y busquen las herramientas necesarias para garantizarla. Para el desarrollo del paso a paso, en el trabajo realizan diferentes proyecciones de rubros de los estados financieros, con los cuales se podrán hacer los análisis pertinentes. Finalmente, en el trabajo se sugiere que la metodología no da una respuesta exacta de cómo debe cubrirse una empresa ante el riesgo cambiario, pero que ésta ofrece suficiente información – por medio de las simulaciones realizadas con las diferentes alternativas y las proyecciones - para tomar la decisión más pertinente para la compañía a la hora de gestionar el riesgo cambiario.

Por otra parte, el trabajo de Otero, Vivel, Fernández, & Rodríguez (2008), sirve como referente a la hora de establecer la importancia de la cobertura cambiaria en las empresas que toman parte en negociaciones como moneda extranjera. En él, los autores buscaron agrupar una gran cantidad de variables relacionadas con la cobertura, con el fin de tener un marco teórico más amplio que soporte las decisiones de cobertura; además de establecer que la decisión de cobertura, depende en gran medida "*del nivel de riesgo asumido y de los costes asociados a las estrategias de cobertura*"(Otero et al., 2008, p.4). El trabajo identifica las principales razones por las cuales se decide realizar cobertura cambiaria; establece los mecanismos por medio de los cuales es posible realizar la cobertura y el volumen de cobertura que debe hacerse; y expone los métodos y procedimientos estadísticos que se llevan a cabo a la hora de calcular los beneficios que trae consigo el implementar una estrategia de cobertura. La principal conclusión a la que se llega en este trabajo, se refiere a que las variables relacionadas con la creación de valor y la existencia de economías de escala, son aquellas que mayor influencia tienen sobre la toma de decisiones a la hora de implementar estrategias de cobertura en empresas del mercado español; más específicamente, la liquidez es la variable más determinante para tomar decisiones de cobertura. Se puede interpretar de este trabajo, que aquellas empresas cuyos niveles de liquidez son elevados y tienen una situación financiera solvente, no ven la necesidad de cubrirse ante el riesgo cambiario, mientras que, aquellas que tienen alta inclinación a estar en niveles bajos de liquidez, son las que efectúan en mayor medida cobertura cambiaria.

Finalmente, los trabajos de Addae-Dapaah & Tan Yong Hwee (2009), Papaioannou (2006) y Zhou & Wang (2013), han sido referentes importantes en cuanto a la importancia de realizar cobertura cambiaria, establecer estrategias para disminuir el riesgo e identificar los mecanismos adecuados para la cobertura.

2. Metodología

Con los datos del Registro de las declaraciones de importación y exportación proporcionado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), se realizó cobertura cambiaria para una empresa importadora de partes y accesorios de vehículos en Colombia. Con estos datos se realizó una aproximación de las importaciones en dólares que tendría la empresa en los períodos de mayo a octubre del año 2017. Teniendo en cuenta que el dato extraído de la página de la DIAN era de enero de 2017, se utilizó un salto de cuatro meses para conocer las importaciones del mes de mayo y, de allí en adelante, el salto fue de un mes para los demás meses.

Se recolectaron los datos históricos mensuales de la tasa representativa del mercado (TRM), los cuáles son publicados diariamente por el Banco de la República. Los valores fueron tomados en el período de tiempo comprendido entre el 5 de mayo de 2012 y el 5 de abril de 2017, esto con el fin de tener un horizonte de tiempo de 5 años y, por tanto, recolectar al menos 60 datos. Con los datos, se calculó un rendimiento mensual, haciendo uso de la ecuación 5. La media y la desviación estándar de los rendimientos de los precios históricos, fueron calculadas para usarlas en la proyección de la TRM para los siguientes períodos, utilizando la ecuación 3, correspondiente al Movimiento Browniano Geométrico. El precio *Spot* de la TRM, usado como base para los cálculos que se acaban de mencionar, fue de \$2.869,32 COP/USD.

Luego, por medio de la Bolsa de Valores de Colombia, se realizó la búsqueda de los contratos de futuros de divisas que fueran útiles para realizar la cobertura. En estos, se debería tomar una posición larga para que, efectivamente, se obtuviera una cobertura ante la posible alza del precio del dólar (TRM). Los precios de los futuros fueron proyectados, dependiendo del contrato a usar, para un mes,

dos meses, tres meses, y así sucesivamente, usando el método del Movimiento Browniano Geométrico, en el cual se incluye la devaluación implícita. La devaluación implícita es calculada teniendo en cuenta el Indicador Bancario de Referencia (IBR) y la tasa de los TES de Estados Unidos, usándolas como tasas doméstica y extranjera (o foránea), respectivamente; además se hace uso del método *Bootstrap* para obtener el resultado mes a mes. Para cada período, se realizó una simulación Monte Carlo con 10.000 iteraciones, y con la fórmula del Movimiento Browniano Geométrico, con el cual se obtuvieron los precios promedio de cada futuro en el tiempo t (es decir, al finalizar el período de cobertura), para así calcular las respectivas comisiones e IVA según el contrato.

Ahora bien, conociendo las importaciones que se realizarán en cada período, se determinó una cantidad de contratos que se debían comprar (posición en largo) para realizar la cobertura, recordando que los contratos TRM, tienen un tamaño por contrato de 50.000 USD, mientras que los contratos TRS, tienen un tamaño por contrato de 5.000 USD.

Para cada período, fueron calculadas las respectivas compensaciones, las comisiones y el IVA (según el valor y la cantidad de contratos), y se realizó el respectivo flujo de caja. Al tenerlo, se procedió a realizar la simulación con el Movimiento Browniano Geométrico, y la simulación Monte Carlo con 10.000 iteraciones, para obtener precios unitarios promedios con cobertura (con comisiones e IVA y sin comisiones e IVA) y sin cobertura (precio *Spot*- TRM).

Finalmente, se analizaron los resultados obtenidos, con el fin de realizar una comparación de los precios unitarios resultantes del flujo de caja, tras la compra de las partes y accesorios para vehículos, al realizar la cobertura y al hacerlo simplemente en el mercado *Spot*.

El riesgo es la posibilidad de pérdidas generadas por cambios en los factores que afectan el valor de un activo. El riesgo cambiario es la exposición que tiene un agente económico en sus resultados económicos debido a movimientos y volatilidades de una moneda frente a otra (Franco & Murillo, 2008; Venegas-Martínez, Agudelo Torres, Franco Arbeláez, & Franco Ceballos, 2016).

El riesgo cambiario puede clasificarse en tres tipos: (Kozikowski, 2013; Otero et al., 2008)

- **Riesgo de transacción:** se deriva de los efectos que tienen las fluctuaciones del tipo de cambio sobre los cobros o pagos futuros en divisas.
- **Riesgo contable o de conversión:** es el impacto que tienen los cambios inesperados en el tipo de cambio, sobre los estados financieros y su reporte contable.
- **Riesgo operativo:** es el impacto de los cambios inesperados de las divisas, sobre el valor de la empresa.

Para Zorrilla Salgador (2004) la cobertura se entiende como la técnica financiera que busca reducir el riesgo de pérdida debido a fluctuaciones desfavorables de precios en materia prima, tipos de cambio, índices bursátiles o precios de *commodities*.

Coberturas contra el riesgo cambiario: las coberturas contra el riesgo cambiario son de dos clases: naturales o financieras.

- **Coberturas naturales:** son aquellas que provienen del propio negocio de la empresa. En esta, se presenta un balance entre los activos y los pasivos en moneda extranjera que posee la empresa. De dicha manera, a la hora de realizar los cobros/pagos se presenta el equilibrio buscado entre los activos y los pasivos que posee. Este tipo de cobertura requiere que los montos y plazos de los activos versus los pasivos sean similares. Cuando lo anterior no sucede, es necesario realizar cobertura financiera (sintética) (Bancoldex, 2013).
- **Coberturas financieras:** se presentan como un mecanismo de protección para las empresas frente a la variabilidad del mercado. Con estos, se pretende garantizar flujos futuros (ingresos o egresos), tasas de interés, tasas de cambio, etc., además de pactar precios para transacciones futuras, con el fin de no quedar expuesto a las fluctuaciones de la tasa de cambio (Bancoldex, 2013).

En Colombia los *forward*, las opciones y los futuros, son las herramientas más usadas para realizar cobertura cambiaria financiera. Para los propósitos del presente artículo, sólo serán descritos los contratos futuros, específicamente sobre divisas, que serán los que se usen para realizar cobertura cambiaria a la empresa importadora de partes y accesorios de vehículos.

Futuros sobre divisas: son contratos negociados en bolsa –estandarizados– que especifican un volumen estándar de una moneda en particular, para ser intercambiados en una fecha de liquidación específica (Papaioannou, 2006). Además, los futuros sobre la TRM, que pretenden la venta o compra de dólares, a un precio futuro pactado y con una cantidad de dólares definida, lo que permite cubrir el riesgo de la tasa de cambio y, a su vez, el riesgo de mercado, al asegurar unas ganancias y un flujo de caja (Ángel & Baca, 2013).

Características de los contratos futuros:

Los contratos futuros poseen las siguientes características que los identifican de los demás derivados financieros: (Kozikowski, 2013).

- **Tamaño fijo de los contratos:** la cantidad sujeta a la cobertura puede no ser un múltiplo exacto del monto del contrato.
- **Conjunto de fechas fijas de vencimiento**
- **Valuación al mercado:** desde el momento en el que se abre un contrato de futuros, es necesario hacer un depósito en una cuenta de margen. El valor de dicha cuenta se actualiza diariamente.
- **Liquidez:** los contratos futuros suelen ser muy líquidos en las fechas próximas al vencimiento.

En el caso de los futuros en el mercado colombiano, el tamaño de los contratos es de 50.000 USD para los contratos TRM y 5.000 USD para los contratos TRS (teniendo en cuenta esta característica, es importante definir la cuantía a cubrir, y la cantidad y tipo de contratos con los cuales se desea hacerlo); las fechas de vencimiento son definidas por la Bolsa de Valores de Colombia; y son contratos *Non-Delivery*, es decir, no hay entrega de divisas, sino que se realiza una compensación basada en el diferencial de precios al momento de liquidar la posición en el contrato (Jiménez Gómez, Acevedo Prins, & Castaño, 2016).

En un contrato de futuros sobre la TRM, para realizar cobertura, se puede tomar una posición corta (venta) o una posición larga (compra), lo cual se determina dado lo siguiente: (Zorrilla Salgador, 2004).

- Si se espera que el tipo de cambio va a aumentar y hay una exposición al riesgo por el alza, se comprarán contratos de futuros sobre divisas (posición larga).
- Si se espera que el tipo de cambio va a disminuir y hay una exposición al riesgo por la baja, se venderán contratos de futuros sobre divisas (posición corta).

Lo anterior, se puede traducir en que, las empresas importadoras tomarán una posición larga para realizar su cobertura, mientras que las empresas exportadoras tomarán una posición corta.

Debido a que los contratos futuros sobre la TRM, son contratos *Non-Delivery*, en los cuales sólo se realiza una compensación en el momento en que se liquida la posición, se presenta a continuación la ecuación matemática para el cálculo de la misma para la posición en largo y la posición en corto:

$$\text{Compensación (largo)} = (F_t - F_0) * Q * N \quad (1)$$

$$\text{Compensación (corto)} = (F_0 - F_t) * Q * N \quad (2)$$

Donde F_t es el precio final del futuro, F_0 es el precio inicial, Q es la cantidad de dólares en el contrato y N es el número de contratos de futuros negociados.

Movimiento Browniano Geométrico:

El Movimiento Browniano Geométrico (MBG) es un proceso estocástico de tiempo continuo que se usa principalmente en la simulación de precios futuros de un activo financiero basado en los datos históricos de éste (Sengupta, 2004). El MBG parte de las siguientes propiedades para los precios del activo (JIMÉNEZ Gómez, ACEVEDO Prins, & ROJAS López, 2016).

1. Son continuas en el tiempo y valor.
2. Siguen un proceso de Markov, es decir, sólo el precio actual del activo es relevante para predecir precios futuros.
3. La rentabilidad proporcional de un activo durante un periodo de tiempo muy corto se distribuye normalmente.
4. El precio de un activo se distribuye Lognormal.
5. El retorno de un activo (con composición continua) sigue una distribución normal

La formulación general matemática del Movimiento Browniano Geométrico para se muestra en la ecuación 3 y para divisas en la ecuación 4.

$$S_t = S_0 * \exp\left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t} \varepsilon\right) \quad (3)$$

$$S_t = S_0 * \exp(\mu - \text{Devaluación}) \Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t} \varepsilon \quad (4)$$

Donde S_T es el precio futuro del activo financiero; S_0 es el último precio conocido del activo, μ y σ representan la media de los retornos y la volatilidad; Δt representa el salto o período de tiempo en el que se presentarán los precios (sea semanal, mensual, trimestral, etc.) y ε es un número aleatorio que sigue una distribución normal con media cero y desviación estándar de 1. La ecuación 4 es una variación de la ecuación 3, la cual es usada para hallar precios futuros teniendo en cuenta la devaluación implícita entre la moneda local y la extranjera.

La Devaluación implícita se define como el cambio porcentual entre la tasa de cambio futura y la tasa de cambio Spot, al momento de la operación, y se representa en términos anuales para comparar los contratos que se negocian en distintos plazos (Cardozo, Rassa, & Rojas, 2014). La ecuación para hallar la devaluación efectiva anual se presenta en la ecuación 5.

$$\text{Devaluación} = \frac{1+r_d}{1+r_f} \quad (5)$$

En donde r_d corresponde a la tasa libre de riesgo doméstica (IBR, para el caso) y r_f corresponde a la tasa libre de riesgo foránea (tasa de los TES de USA, para el caso).

Finamente, la simulación Monte Carlo es un método de simulación que permite resolver problemas matemáticos mediante la simulación de variables aleatorias (Rodríguez Aragón, 2011). Éste será el método utilizado para realizar la simulación de diferentes valores, para los precios resultantes de las operaciones con y sin cobertura.

3. Resultados

En la tabla 1 se observa la proyección realizada para las importaciones de partes y accesorios de vehículos. Las importaciones base para los cálculos fueron las reportadas por la DIAN para la empresa en el mes de enero de 2017, y se proyectaron para los meses de mayo, junio, Julio, agosto, septiembre y octubre del año 2017.

Tabla 1
Proyección importaciones de partes y accesorios de vehículos en USD

Mes	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Sep-17	Oct-17
Importaciones	\$92.399,02	\$95.674,74	\$98.366,19	\$104.511,41	\$105.072,79	\$108.285,63

Fuente: Elaboración propia con base en informes de la DIAN.

Inicialmente, se extrajeron los datos históricos de la tasa representativa del mercado (TRM), reportados por el Banco de la República, correspondientes al período comprendido entre el 5 de mayo de 2012 y el 5 de abril de 2017, de forma mensual (cinco años, 60 datos). Se obtuvo, para los rendimientos mensuales de dichos datos, una media de 0,83% continua mensual, y una desviación de 4,01% continua mensual. El precio *Spot* de la TRM para el último día fue de \$2.869,32 COP/USD. Se recogieron además los valores de la IBR y la tasa de los TES de Estados Unidos para usarlas como tasas libres de riesgo doméstica y extranjera, respectivamente. Los datos de dichas tasas se pueden observar en la tabla 2. Es importante anotar, respecto la tabla 2, que los valores obtenidos fueron extraídos del Banco de la República de Colombia y Departamento del Tesoro de Estados Unidos, en las cuales se podían encontrar las tasas para los meses de mayo, julio y octubre. Para los demás meses, se utilizó el método *Bootstrap* para el cálculo.

Tabla 2
Tasa libre de riesgo doméstica y extranjera

Mes	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Sep-17	Oct-17
IBR [E.A]	6,94%	6,76%	6,59%	6,46%	6,34%	6,21%
TES USA [E.A]	0,77%	0,79%	0,80%	0,84%	0,89%	0,93%

Fuente: Elaboración propia con base en (Banco de La República, 2017), (U.S. Department Of The Treasury, 2017)

Con la tasa libre de riesgo doméstica y extranjera, se procedió a hacer el cálculo de la devaluación implícita de composición continua

mensual, la cual sería usada en pasos posteriores. Ésta, es el resultado de efectuar la ecuación 7 con los datos de la IBR y los TES de USA como tasas domésticas y extranjera, respectivamente. Los resultados obtenidos fueron los que se presentan en la tabla 3. Se observa que existe una disminución mes a mes de la devaluación implícita

Tabla 3
Devaluación implícita resultante (Continua Mensual)

Mes	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Sep-17	Oct-17
Devaluación [C.M]	0,495%	0,480%	0,465%	0,452%	0,438%	0.425%

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, para la cobertura cambiaria que se pretendía realizar, teniendo en cuenta el valor de las importaciones de cada mes para la empresa importadora de partes y accesorios de vehículos, se procedió a elegir los contratos de futuros que se iban a usar para dicho fin. Haciendo una elección minuciosa de los contratos vigentes a la fecha, fueron escogidos tres contratos de futuros TRS, que servirían para cubrir mayo, junio y octubre; y un contrato TRM, que se usará para cubrir julio, agosto y septiembre. Los precios que se presentan en la tabla 4, son los reportados en la Bolsa de Valores de Colombia.

Tabla 4
Contratos de futuros usados

Contrato	Precio Futuro
TRSK17F	\$2862,00
TRSM17F	\$2.909,40
TRMU17F	\$2.960,00
TRSZ17F	\$2.997,30

Fuente: (Bolsa de Valores de Colombia, 2017)

Tabla 5
Número de contratos futuros para la cobertura

	Tipo	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Sep-17	Oct-17
Número de Contratos	TRM	0	0	2	2	2	0
	TRS	18	19	0	0	0	22

Fuente: Elaboración propia.

Además, en la tabla 6, se asigna la cantidad de contratos futuros que serán utilizados para la cobertura de cada mes, recordando que los contratos TRM tienen un tamaño de 50.000 USD y los de TRS un tamaño de 5.000 USD. En algunos casos, la cobertura se realizará por valores inferiores a los de las importaciones, y en otros casos dicha será efectuada por valores superiores. Lo anterior no implica ganancias o pérdidas significativas.

Tabla 6
Comisiones e IVA para cada contrato

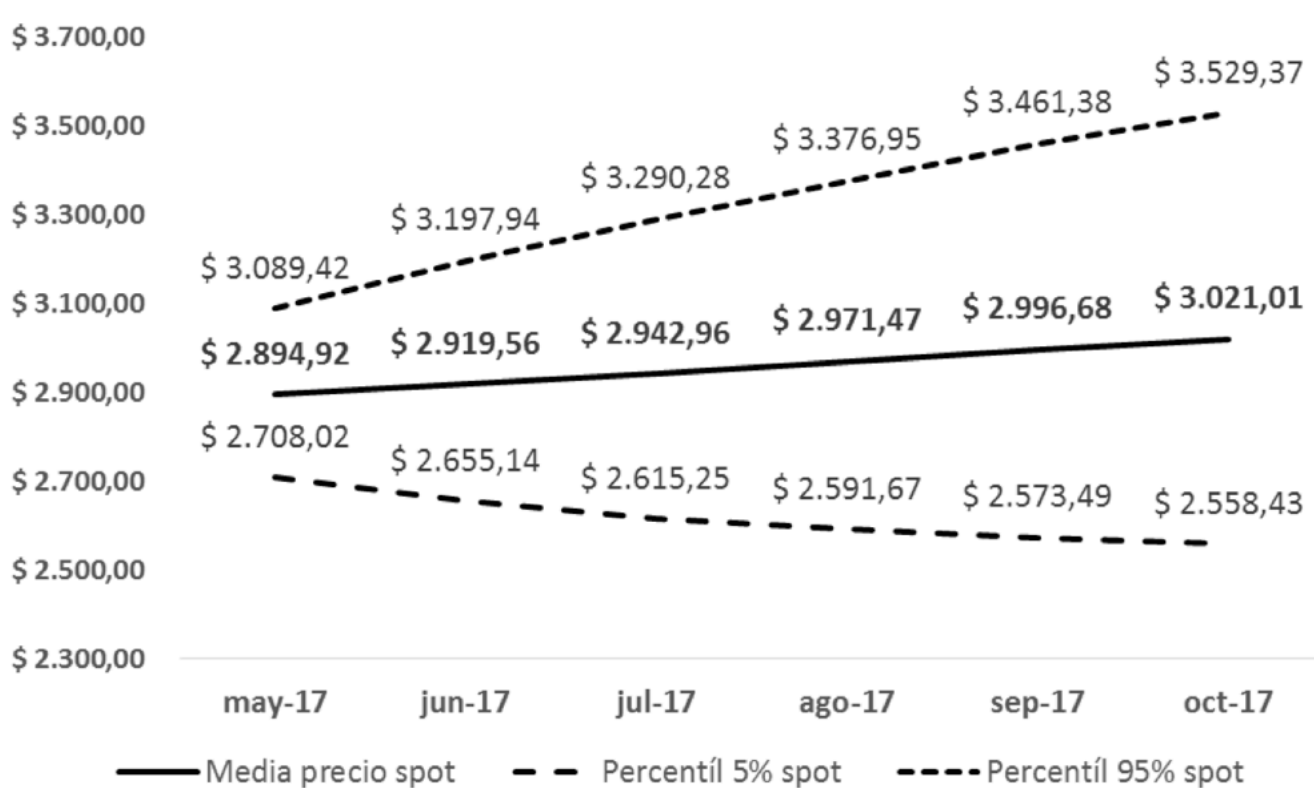
		may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17
Comisión	Inicial	\$ 844.179	\$ 844.179	\$ 903.000	\$ 903.000	\$ 903.000	\$ 1.004.109
	Ft	\$88.221	\$ 850.979	\$ 914.694	\$ 918.912	\$ 922.845	\$ 1.031.796
IVA	De entrada	\$ 140.568	\$ 135.069	\$ 144.480	\$ 144.480	\$ 144.480	\$ 160.657
	De salida	\$ 141.152	\$ 136.157	\$ 146.351	\$ 147.026	\$ 147.655	\$ 165.087

Fuente: Elaboración propia.

Las comisiones y los impuestos (IVA) para la ejecución de cada contrato, fueron calculados por medio de la Bolsa de Valores de Colombia. Dichos valores fueron calculados como inicial y final (para la comisión) y de entrada y de salida (para el IVA), dado que en

cada operación se pagan ambos rubros (comisión e IVA). Cabe aclarar que, para la comisión y el IVA en el momento inicial, se utilizó el precio actual del contrato futuro, mientras que, para la comisión y el IVA en el momento final, se usó el precio futuro promedio, obtenido al realizar simulación Monte Carlo, con 10.000 iteraciones, usando el Movimiento Browniano Geométrico.

Figura 1
Proyección TRM.

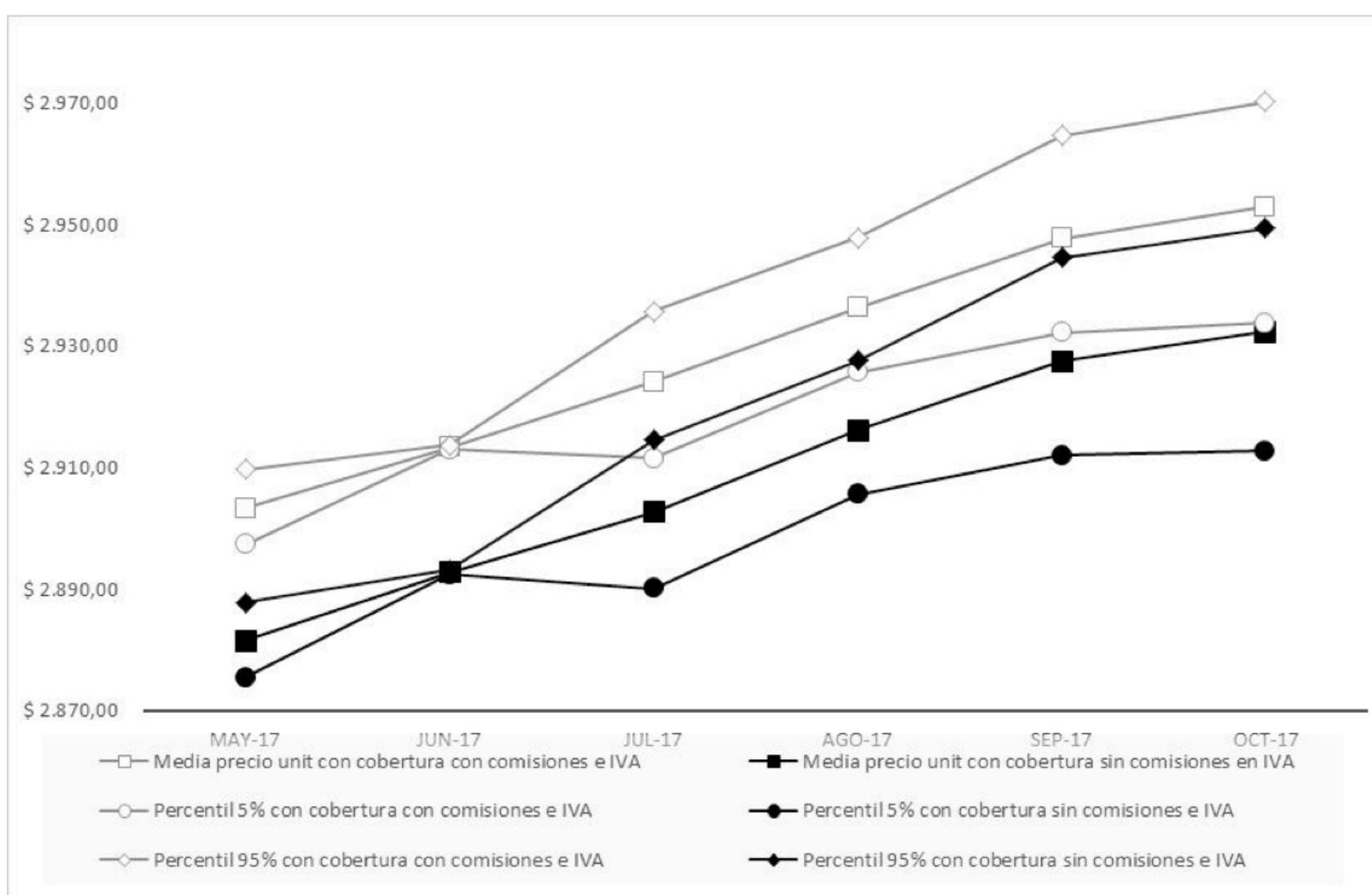


Fuente: Elaboración propia.

Se procedió además a realizar la simulación del precio unitario sin cobertura, el cual corresponde a la proyección de la TRM. Allí, se utilizó la fórmula del Movimiento Browniano Geométrico (con la media y la desviación de los rendimientos de los datos históricos) y se hizo la simulación Monte Carlo, con 10.000 iteraciones. Los resultados obtenidos, dejan ver la alta volatilidad que puede presentar el precio de la divisa, puesto que, existen valores muy elevados, o muy bajos entre los que podría oscilar. Así, se puede observar en la figura 1, que el percentil del 95% se encuentra cada vez más por encima de la media y que, por su lado, el percentil del 5% se encuentra cada vez más por debajo. Por ejemplo, la diferencia entre el valor mínimo (percentil 5%) y el valor máximo (percentil 95%), es de aproximadamente \$1.000 COP/USD, para el mes de octubre. Esta elevada volatilidad que se presenta en el precio de la divisa representa entonces un alto riesgo en el que incurre la empresa importadora al hacer negocios en dólares. Es por ello que será útil realizar la cobertura, lo que se podría reflejar en análisis posteriores.

A continuación, fueron simulados los precios unitarios con cobertura, resultantes de la división del flujo de caja total entre las importaciones realizadas en cada mes. Se realizó entonces simulación Monte Carlo con 10.000 iteraciones y se identificaron los respectivos promedios y percentiles del 5% y del 95%. La figura 2, refleja las variaciones mínimas que se presentan mes a mes al realizar cobertura, ya sea con o sin comisiones. Esto es evidenciable al notar que entre los valores mínimos (percentil del 5%) y los valores máximos (percentil del 95%), existe una diferencia mínima de \$100 COP/USD, lo que significa que la variabilidad al usar cobertura, se disminuye y, por tanto, se presenta una reducción significativa del riesgo.

Figura 2
Precio unitario con cobertura (con y sin comisiones e IVA)

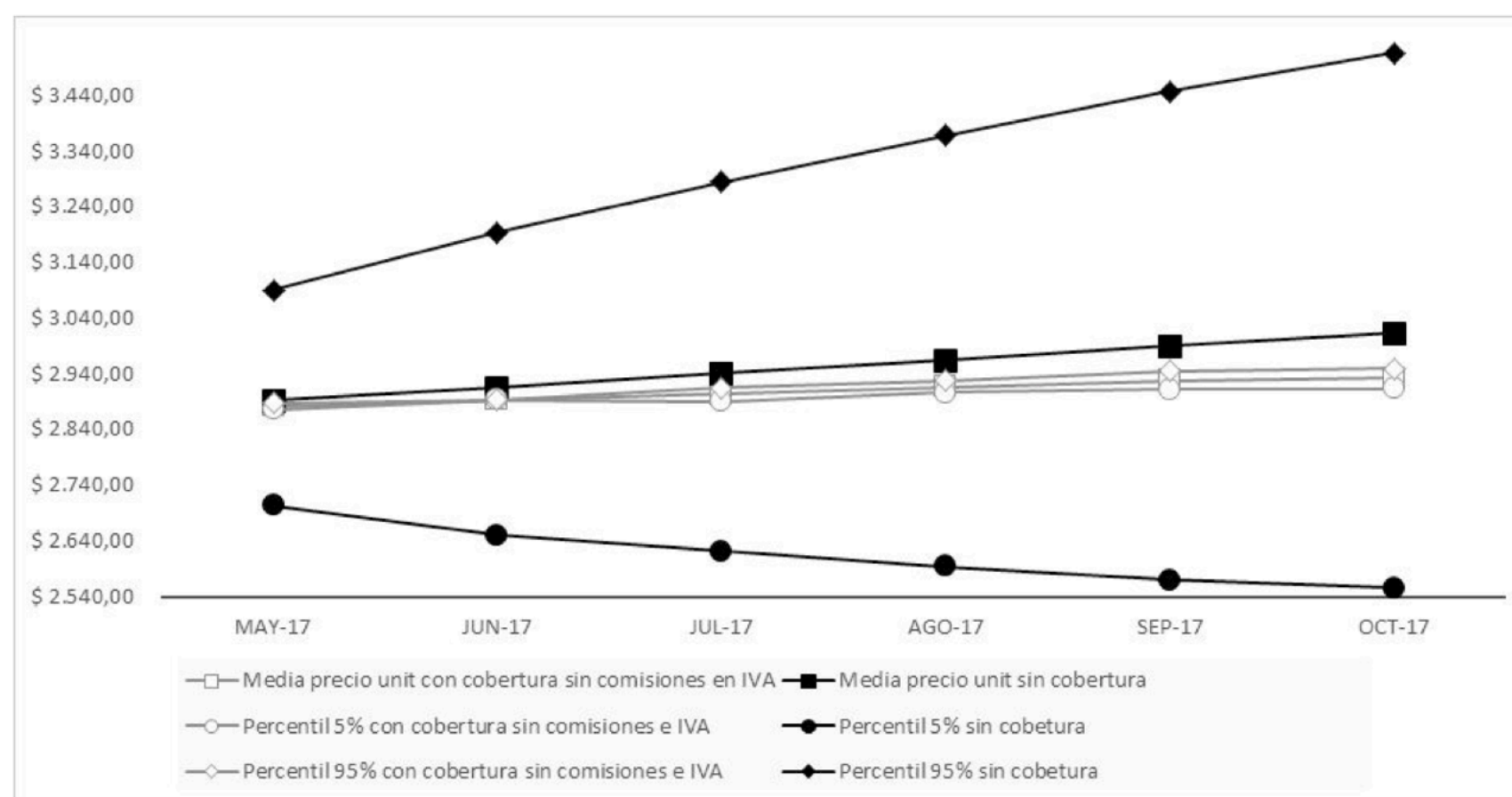


Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se procede a realizar la comparación entre realizar o no cobertura. La figura 3, muestra gráficamente la evolución del precio del dólar (precio sin cobertura) y la evolución del precio unitario con cobertura (incluyendo comisiones e IVA). Así, si no se realizara la cobertura, es decir, si se comprara la materia prima en el mercado *Spot*, habría una alta variabilidad y volatilidad de los

precios unitarios, lo que significaría poner en alto riesgo los flujos de caja y, por ende, las utilidades que se podrían obtener en el ejercicio de la venta de partes y accesorios de vehículos. Por otra parte, la variabilidad de los precios unitarios al realizar la cobertura a mes, es mínima y prácticamente despreciable, lo que evidentemente implicaría para la empresa una disminución del riesgo y un margen más estrecho de las utilidades que podrá obtener.

Figura 3
Precio unitario en los escenarios con cobertura (con comisiones e IVA) y sin cobertura



Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones

Con el trabajo desarrollado, es posible comprobar la funcionalidad que tiene el establecimiento de estrategias de cobertura, en específico de cobertura cambiaria, para empresas que son partícipes del mercado internacional, al realizar transacciones en moneda extranjera. Es por ello que es importante entonces, determinar la estrategia que resultará más provechosa para el logro de los objetivos financieros trazados por las empresas.

Con la cobertura cambiaria por medio de futuros sobre divisas se obtienen beneficios para la empresa importadora de partes y accesorios de vehículos, puesto que al utilizar esta estrategia de cobertura, bajo las simulaciones realizadas, se disminuyó la brecha existente entre los precios que pagará por las importaciones. En otras palabras, la cobertura por medio de futuros, puede permitirle a la empresa asegurar un margen de ganancias con una menor volatilidad, disminuir los niveles de riesgo a los cuales se encuentra expuesto, y prever comportamientos futuros de la divisa mediante la cual está realizando negociaciones de compra-venta.

Al comparar el escenario con cobertura con el escenario sin cobertura, se observa que los percentiles del 5% y del 95% para el caso con cobertura, tienen diferencias casi imperceptibles como se mencionó en la sección de resultados, al haber una diferencia de \$100 entre el mínimo (percentil 5%) y el máximo (percentil 95%). En el caso contrario, es decir, en el escenario sin cobertura, la diferencia entre los dos valores es de aproximadamente \$1.000. Lo anterior, deja como conclusión, el beneficio obtenido con la cobertura, al disminuir esa diferencial a una décima parte y, por tanto, el riesgo al cual se encuentra expuesta la empresa por realizar las importaciones.

Finalmente, es de total relevancia recomendar que en trabajos futuros relacionados con la cobertura cambiaria, se tenga en cuenta variables macroeconómicas que pueden impactar positiva o negativamente al peso respecto a otras monedas extranjeras. Esto con el fin de seguir pensando y ejecutando la estrategia que mayor conveniencia tenga para la empresa importadora/exportadora, según los comportamientos que se espera que tenga la divisa.

Referencias bibliográficas

- Addae-Dapaah, K., & Tan Yong Hwee, W. (2009). The unsung impact of currency risk on the performance of international real property investment. *Review of Financial Economics*, 18(1), 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2008.04.002>
- Ángel, J. A., & Baca, E. B. (2013). Cobertura de riesgo en la tasa de cambio de las exportaciones artesanales colombianas. *Afenda de Calidad*, 23, 128-146. Recuperado a partir de <http://agendadecalidad.org/revista/index.php/RAC/article/viewFile/21/19>
- Banco de La República. (2017). Tasa de cambio del peso colombiano (TRM) | Banco de la República (Banco central de Colombia). Recuperado 6 de junio de 2017, a partir de <http://www.banrep.gov.co/es/trm>
- Bancoldex. (2005). *Coberturas cambiarias: Forward, opciones, swaps y OPCF*. Bogotá. Recuperado a partir de http://www.bancoldex.com/documentos/627_cartilla_coberturas_cambiarias_web2008.pdf
- Bancoldex. (2013). Coberturas cambiarias: proteja su rentabilidad, 56. Recuperado a partir de https://www.bancoldex.com/documentos/5139_PDF_Publicación_-_Reducida_16.08.2013.pdf
- Berggrun Preciado, L., España Caderón, L. F., & López Casella, J. A. (2014). Gestión del riesgo cambiario en una compañía exportadora. *Estudios Gerenciales*, 27(121), 219-238. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(11\)70189-9](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(11)70189-9)
- Bolsa de Valores de Colombia. (2017). Bolsa de Valores de Colombia. Recuperado 6 de junio de 2017, a partir de <https://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc>
- Cardozo, N., Rassa, J. S., & Rojas, J. S. (2014). Caracterización del Mercado de Derivados Cambiarios en Colombia, 1-45(860). Recuperado a partir de http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be_860.pdf
- Franco, L., & Murillo, J. (2008). Loss distribution approach (LDA): metodología actuarial aplicada al riesgo operacional. *Ingenierías Universidad de Medellín*, 7(13), 143-156. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/750/75071310.pdf>

González-Aréchiga, B., Díaz Tinoco, J., & Venegas Martínez, F. (2001). Riesgo cambiario, brecha de madurez y cobertura con futuros: análisis local y de valor en riesgo. *Economía Mexicana*, X(2), 259-290. Recuperado a partir de <https://www.researchgate.net/>

Jiménez Gómez, L., Acevedo Prins, N., & Castaño, N. (2016). Cobertura cambiaria por medio de instrumentos derivados para empresa exportadora de flores en Colombia. *En-Contexto*, 4(5), 119-138. Retrieved from <http://ojs.tdea.edu.co/index.php/encontexto/article/view/364>

JIMÉNEZ Gómez, L., ACEVEDO Prins, N., & ROJAS López, M. (2016). Valoración de opción real en proyectos de generación de energía eólica en Colombia. *Espacios*, 37(26), 1-15. Retrieved from <http://revistaespacios.com/a16v37n26/16372626.html>

Kozikowski, Z. (2013). *Finanzas internacionales*. McGraw Hill: Monterrey.

Otero, L., Vivel, M., Fernández, S., & Rodríguez, A. (2008). Determinantes de la cobertura del riesgo de cambio con productos derivados: evidencia para el mercado español. *Revista española de financiación y contabilidad*, 2008(140) 723-764.

Papaioannou, M. (2006). *Exchange rate risk measurement and management: Issues and approaches for firms* (WP/06/255).

Rodríguez Aragón, L. (2011). *Simulación, Método de Montecarlo*. Recuperado a partir de https://previa.uclm.es/profesorado/licesio/docencia/mcoi/tema4_guion.pdf

Sengupta, C. (2004). *Financial Modeling Using Excel and VBA*. Hoboken, New Jersey.: John Wiley & Sons.

Stuiz, R. (1984). Optimal Hedging Policies. *JOURNAL OF FINANCIAL AND QUANTITATIVE ANALYSIS*, 19(2). 127-140 Recuperado a partir de <http://content.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co>

U.S. Department Of The Treasury. (2017). Daily Treasury Yield Curve Rates. Recuperado 6 de junio de 2017, a partir de <https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yield>

Venegas-Martínez, F., Agudelo Torres, G., Franco Arbeláez, L., & Franco Ceballos, L. (2016). Precio del dólar estadounidense en el mundo Procesos de Itô económicamente ponderados en un análisis espacial. *Economía Y Sociedad*, 34(20), 83-105. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/510/51046653005.pdf>

Vivel, M., Otero, L., Durán, P., & Fernández, S. (2012). THE DECISION OF FOREIGN EXCHANGE RISK HEDGING IN SPANISH INTERNATIONAL FIRMS. *REVISTA DE ECONOMÍA MUNDIAL*, 30, 233-268. Recuperado a partir de http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/5715/La_decision_de_cobertura_del_riesgo.pdf?sequence=2

Vivel Búa, M. M. (2010). El Riesgo cambiario y su cobertura financiera. *Revista Galega de Economía*, 19(1984), 1-5. Retrieved from http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ForazarDescargaArchivo.jsp?cvRev=391&cvArt=39115730011&nombre=EL_RIESGO_CAMBIARIO_Y_SU_COBERTURA_FINANCIERA

Zambrano Rojas, D. P. (2009). *Evaluación sobre el impacto financiero por la implementación de métodos de cobertura para las operaciones de comercio exterior en la empresa Transportation Equipment S.A.* Universidad de La Sabana.

Zhou, V. Y., & Wang, P. (2013). Managing foreign exchange risk with derivatives in UK non-financial firms. *International Review of Financial Analysis*, 29, 294-302. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2012.07.005>

Zorrilla Salgado, J. P. (2004). Gestión del riesgo de cambio. *Intangible Capital*, 0(5), 1-7. Retrieved from <http://www.intangiblecapital.org/index.php/ic/article/download/27/33&usg=AFQjCNEjR3Uhq4QQfDtimS1ysqXcFlvhqQ&sig2=I8pt5UsSaWl>

1. Ingeniero Administrador, Universidad Nacional de Colombia, aospinaz@unal.edu.co

2. Ingeniero Industrial, Especialista en Ingeniería Financiera y Magíster en Ingeniería – Ingeniería Administrativa, profesor de la Universidad Nacional de Colombia, lumjimenezgo@unal.edu.co

3. Doctor en Ingeniería, profesor de la Universidad Nacional de Colombia, mdrojas@unal.edu.co

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 39 (Nº 04) Año 2018

[Index]

[En caso de encontrar un error en esta página notificar a [webmaster](#)]

©2018. revistaESPACIOS.com • ®Derechos Reservados