

**FORMAS DE MEDICIÓN DEL RIESGO CAMBIARIO Y SU RELACIÓN
CON LOS TIPOS DE COBERTURA EXISTENTES EN EL MERCADO
FINANCIERO COLOMBIANO**

**FABIAN HUMBERTO HERRERA SANTANA
SEBASTIAN LEGUIZAMON RODRIGUEZ
KELLY TATIANA BARLETTA CARO**

**UNIVERSIDAD EAN
ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**

BOGOTÁ, OCTUBRE 2020

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN.....	4
2	INTRODUCCION	5
3	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
3.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
3.2	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	6
4	OBJETIVOS.....	7
4.1	GENERAL.....	7
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
5	JUSTIFICACIÓN.....	8
6	MARCO TEÓRICO.....	9
6.1	RIESGO CAMBIARIO	9
6.1.1	Dimensión – Medición por Flujo Neto Expuesto	11
6.1.2	Dimensión – Medición por Valor en Riesgo (VaR)	12
6.2	TIPOS DE COBERTURA FRENTE AL RIESGO CAMBIARIO	13
6.2.1	Dimensión - Fideicomiso.....	15
6.2.2	Dimensión - Forwards	15
6.2.3	Dimensión – Opciones.....	16
6.2.4	Dimensión – Contrato de Futuros.....	16
6.2.5	Dimensión – Swaps	17
7	METODOLOGIA GENERAL O DE PRIMER NIVEL.....	18
7.1	ENFOQUE, DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y ALCANCE O TIPO DE ESTUDIO	18
7.2	DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	18
7.3	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	19
7.4	POBLACION Y MUESTRA.....	20
8	METODOLOGIA PARTICULAR O DE SEGUNDO NIVEL.....	21
8.1	SELECCIÓN DE MÉTODOS O INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	21
9	ANÁLISIS DE RESULTADOS	23
9.1	Estadística descriptiva.....	23
9.2	Correlación entre variables	28

10	CONCLUSIONES Y DUSCUSION	31
11	LISTA DE REFERENCIAS.....	32
12	ANEXO 1. Resultados de las encuestas	35

1 RESUMEN

La apertura de la economía hacia mercados internacionales genera un riesgo específico: el de pérdida en el valor de las cuentas por cobrar en relación con el ingreso facturado en operaciones de venta al exterior y en el valor de los pasivos a cancelar en relación con los costos registrados en operaciones de compra de materias primas e insumos; conocido como riesgo cambiario. En este documento se realiza un análisis de la relación entre las formas de medición del riesgo cambiario y las operaciones de cobertura ofrecidas como alternativa para mitigarlo por parte del sistema financiero colombiano. El propósito es describir la relación entre estas dos variables bajo las dimensiones definidas, en base a los datos cuantitativos obtenidos a través de la aplicación de una encuesta que evidenció las metodologías de medición, las operaciones de cobertura más utilizadas y los factores determinantes de elección. Los resultados evidenciaron que las operaciones de cobertura son un producto financiero poco explorado por las pequeñas y medianas empresas en Colombia y que a pesar de la evolución del mercado financiero local lo habitual es que las pequeñas y medianas empresas acudan a coberturas naturales tales como las cuentas de compensación y a los Forwards con entrega.

Palabras Clave: Riesgo cambiario, forwards, opciones, contratos de futuro, valor en riesgo, fujo neto expuesto.

2 INTRODUCCION

En espacios empresariales y académicos actuales han ganado gran relevancia aquellos temas relacionados con gestión de riesgos y de manera especial aquellos considerados inherentes al desarrollo de una actividad económica.

El presente proyecto de investigación centra su atención en las formas de medición del riesgo cambiario y los tipos de cobertura existentes en el mercado colombiano; dado que éste surge de forma congénita a cualquier actividad económica relacionada a intercambio de bienes y/o servicios en diferentes monedas. Para lo anterior, se desarrolla una metodología descriptiva con enfoque cuantitativo, tomando como instrumento una encuesta diseñada para evaluar las correlaciones entre las diferentes dimensiones de las dos variables implicadas en el estudio, esto es, las formas de medición del riesgo cambiario y los tipos de cobertura.

La encuesta aplicada a personal de áreas financieras de empresas colombianas, que hacen uso de algún tipo de cobertura permitió evidenciar la relación existente entre aquellas ofertadas por el mercado financiero local y las formas de medición del riesgo cambiario, y de manera concluyente mostró a la metodología de valor en riesgo como herramienta elegida significativamente para el análisis previo a la elección del instrumento de mitigación de dicho riesgo.

3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La liberación del mercado de divisas colombiano, decisión tomada por la junta directiva del Banco de la República el 25 de septiembre de 1999 buscaba frenar las acciones de los especuladores que neutralizaban los mecanismos de compra y venta de divisas del regulador para sostener el precio del dólar dentro de la banda cambiaria. El nuevo mecanismo de control abrió paso a la influencia del comportamiento de los precios y producción del petróleo sobre variables macroeconómicas como la deuda pública, la actividad económica colombiana y el tipo de cambio real (Becerra, Galvis, & Forero, 2020).

Por varios años esta decisión fue exitosa dado que coincidió con la bonanza petrolera del campo Cusiana que garantizó exportaciones de crudo aproximadamente por 14 años hasta el año 2015, fecha en la cual, en efecto, el valor del dólar presentó un cambio significativo pasando de un valor aproximado de \$2300 a cifras superiores a \$3300. Consecuencia de estas variaciones se genera el riesgo cambiario, fenómeno relevante en el desempeño económico de empresas que desarrollan su actividad en un país, pero aún más relevante cuando el ejercicio de dicha actividad implica además comercio internacional de bienes o servicios.

Para contrarrestar los efectos nocivos que puede generar el riesgo cambiario, existen herramientas de gestión para dicho riesgo, algunas de las cuales permiten mitigarlo o transferirlo mediante productos que son ofertados en los mercados financieros.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Debido a la imposibilidad de predecir el cambio en el precio de una moneda frente a otra, una adecuada estimación del riesgo cambiario permitiría a las empresas que desarrollan su actividad comercial en el mercado colombiano tomar decisiones adecuadas para mitigar el impacto de las fluctuaciones en las tasas de cambio. Así mismo, tener claridad sobre las alternativas para el tratamiento del riesgo cambiario que existen en el mercado colombiano es fundamental para esta toma de decisiones.

Debido a lo anterior, el presente proyecto propone analizar la relación existente entre las formas de medición del riesgo cambiario y los tipos de cobertura existentes en el mercado colombiano. En este orden de ideas, la pregunta a resolver es ¿qué relación existe entre las formas de medición del riesgo cambiario y los tipos de cobertura existentes en el mercado financiero colombiano?

4 OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Determinar la relación entre las formas de medición del riesgo cambiario y los tipos de cobertura existentes en el mercado financiero colombiano.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una búsqueda bibliográfica en bases de datos de investigaciones relacionadas con riesgo cambiario y formas de mitigación, especialmente aquellas presentes en el mercado colombiano.
- Determinar, con base en la revisión bibliográfica, las dimensiones que componen las variables riesgo cambiario y estrategias de cobertura.
- Seleccionar del instrumento de medición que permita recopilar información sobre los efectos que genera el riesgo cambiario sobre las compañías y las estrategias de cobertura disponibles en el mercado colombiano.
- Realizar un análisis estadístico de los datos obtenidos.
- Analizar los resultados obtenidos, luego de la aplicación del instrumento para identificar la preferencia de metodologías de medición y de alternativas de cobertura ofrecidas por el mercado financiero colombiano.

5 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación busca determinar la relación entre las formas de medición del riesgo cambiario y los tipos de cobertura existentes en el mercado financiero colombiano.

Desde el punto de vista social un mejor entendimiento de las formas de medición del riesgo cambiario, así como un análisis de las diferentes estrategias de cobertura para tratamiento de dicho riesgo, es el primer paso para realizar una adecuada planeación de la estrategia para hacer frente a posibles materializaciones del riesgo por parte de cualquier empresa, logrando indirectamente un impacto positivo para la sociedad.

Desde el punto de vista económico el proyecto busca describir la correlación entre dos variables de interés evidente y alta relevancia en la economía nacional, como lo son el riesgo cambiario y las estrategias de cobertura presentes en el mercado colombiano.

Desde el punto de vista académico la descripción de la correlación entre las dos variables planteadas permitirá a los investigadores del presente proyecto y sus lectores, desarrollar un marco conceptual para la toma de decisiones en el ámbito empresarial frente al riesgo cambiario, para contrarrestar en la medida de lo posible el impacto al interior de las organizaciones para las cuales prestan sus servicios profesionales.

6 MARCO TEÓRICO

Gracias a la globalización del mercado y al incremento de las transacciones de bienes y servicios, ha surgido la necesidad de analizar las consecuencias que genera el intercambio de dinero en monedas diferentes a la moneda local, en donde surge el concepto de riesgo cambiario, el cual es analizado por los inversionistas con el fin de evaluar la posible pérdida de valor en las operaciones financieras realizadas.

De esta manera se presentan diversos estudios que se han desarrollado alrededor del riesgo cambiario, aplicando diferentes tipos de cobertura financiera, que permitan mitigar el riesgo que se origina por la fluctuación de la tasa de cambio, con el fin de no abrir tanto el panorama de la incertidumbre y lograr tener garantías, que permitan llevar a cabo una transacción en moneda extranjera segura para las partes involucradas.

6.1 RIESGO CAMBIARIO

En relación con el riesgo cambiario se identifican en la literatura algunos sistemas de administración del cambio monetario de los países, entre ellos los denominados de balanza de pagos, fijo o de bandas cambiarias, y de cambio fluctuante, flexible o de flotación.

A partir de mediados de los años 80, surgieron algunos estudios que dieron apertura a una generación de los modelos de balanza de pagos. Estos modelos explican cómo, incluso con políticas sólidas y bien diseñadas, en vez de inconsistentes e incompetentes, pueden darse situaciones en las que un tipo de cambio se rompa sin razones aparentes, es así como se centra la atención en las acciones que realiza el gobierno frente a los cambios producidos por el proceder del sector privado, donde se puedan reflejar los errores en las políticas de fijación de la tasa de cambio (Taylor, 2012).

Dada la necesidad de tener supuestos más acertados, se dio continuidad a diversos estudios que estaban directamente relacionados con las crisis de balanza de pagos. En el año 1984 se planteó un nuevo modelo desarrollado por Flood y Garber, donde los supuestos coinciden bastante con planteados con anterioridad en el modelo de Krugman (1979). No obstante, existe entre ambos una diferencia importante, que consiste en que no se especifica que la tasa de crecimiento del crédito interno venga dada por las necesidades de financiar el déficit público (García, 2005).

El sistema de bandas cambiarias por su parte fue popular en la década de los 90, en los países de economías emergentes, lo cual concluyó con varias crisis cambiarias y financieras alrededor del mundo, debido a principalmente a que este sistema resultó ser vulnerable a la especulación y a la apreciación real de las monedas (Carriello, 2010).

Entre los años 1997 y 1998 surge el modelo de los analistas McKinnon y Pill, donde realizaron una aplicación de diversos instrumentos teóricos, en países como México, Chile, Corea, Tailandia, Indonesia, entre otros. La conclusión en su modelo de tres variables: oferta monetaria, tasa de cambio y niveles de precios, es que la transacción entre los procesos de represión, desregulación y nueva regulación produce incertidumbre entre los inversionistas,

afectando de forma directa el tipo de cambio, generando desconfianza en las reformas estructurales (Orlik, 2000).

Como consecuencia de las crisis producidas por el sistema de bandas cambiarias, se inicia en muchos países del mundo un proceso de cambio al sistema fluctuante (Varela Parache, 2006).

La tendencia en el cambio del sistema de banda cambiaria al de cambio fluctuante se dio también en los países de la región.

En Chile el abandono de la banda cambiaria que rigió a partir de 1984 se dio en septiembre de 1999, fecha en que empezó a regir el sistema de cambio fluctuante (Tapia, 2005).

En Brasil el cambio de sistema cambiario también se dio en el año 1999; las intervenciones oficiales en el mercado cambiario tendrían un carácter ocasional, sugiriendo la vigencia de un sistema de fluctuación cambiaria que se aproximaría a la “flotación limpia”. No obstante, en el contexto posterior a las crisis de los años noventa, al igual que en los demás países periféricos, en Brasil parece predominar en la práctica una política cambiaria de “flotación sucia” (Prates, 2009).

El sistema de cambio fluctuante que se comenzó a desarrollar en Brasil a finales de la década del 90 tuvo una relación directa con la situación financiera que se estaba desarrollando en Colombia. Desde octubre de 1999 Colombia tiene un régimen cambiario de libre flotación, lo que significa que el precio de las divisas, y en particular de los dólares de E.E.U.U, está definido por el mercado. Esto permita que cuando se tienen activos o pasivos en otras monedas estén expuestos a riesgo cambiario (Banco de la República, 2020).

El riesgo cambiario se puede definir, como *el riesgo de pérdida que se pueda presentar por las diferentes fluctuaciones de la tasa de cambio*, sin importar la divisa que corresponda. De esta manera es como se presenta las crisis cambiarias en las que han caído exportadores e importadores que calculan unas utilidades para sus productos o servicios, las cuales se disminuyen o desaparecen el día de realizar el reintegro de divisas o pagar la factura respectivamente, por la fluctuación de la divisa (Bancoldex S.A., 2013).

Debido a lo anterior, se han realizado diversos estudios que llevaban a efectuar un análisis detallado *de las formas de medir el riesgo* y su impacto sobre las empresas, que se enfrentaban a la fluctuación de la tasa de cambio.

Una vez considerado el riesgo cambiario como la probabilidad de ganancia o pérdida sobre el valor de los activos producto de una transacción económica en moneda diferente a la de formación o generación de dicho activo; es necesario abordar el análisis de las técnicas y métodos de medición bajo el precepto de que aquello que no es susceptible de medición tampoco es susceptible de control.

Tradicionalmente se han utilizado varios métodos de cálculo del riesgo cambiario, tales como:

- **Medición por Flujo Neto Expuesto:** Una forma de cuantificar el riesgo cambiario es medir la diferencia entre activos y pasivos en moneda extranjera (Riesgo Cambiario de Balance), o la diferencia entre ingresos y costos en moneda extranjera (Riesgo Cambiario Operacional). Cuando ingresos exceden los costos, la compañía está en una posición “larga” en esta moneda. Si costos exceden ingresos en una moneda extranjera, la compañía está “corta” en esta moneda. Según la convención contable internacional, un riesgo cambiario es positivo si obligaciones de pago en moneda extranjera exceden los activos en la misma moneda. Si la moneda local (el peso) revalúa, un riesgo positivo para nuestra compañía resultaría en una ganancia para ella. Una devaluación del peso resultaría en una pérdida. (Banamex, 2002).
- **Modelos estadísticos autorregresivos** que agrupan en series las variaciones de la tasa de cambio a través de varianzas condicionales, dentro de las cuales se destaca la metodología del Valor en Riesgo (VaR) que predice la probabilidad de pérdida bajo el peor escenario posible a un nivel de confianza establecido normalmente entre 95% y 99%, en diferentes series de tiempo y para diferentes clases de activos; adicionalmente permite hacer una agrupación de los riesgos para determinar la exposición neta al riesgo de mercado (Jaureguizar Francés, 2009).

De acuerdo con lo anterior, en la Ilustración 1 se muestran las dimensiones de la variable “Formas de medición del Riesgo Cambiario”. Cada una de estas dimensiones es descrita en los numerales siguientes.

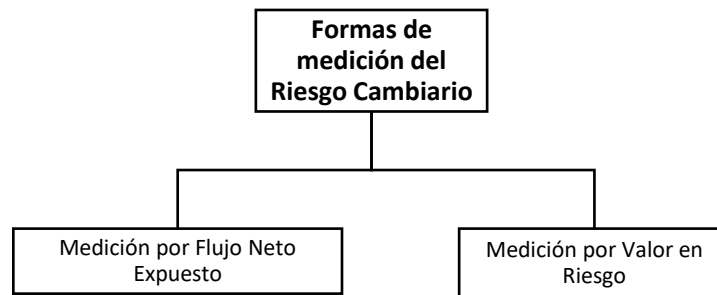


Ilustración 1. Dimensiones de la variable formas de medición del riesgo cambiario

6.1.1 Dimensión – Medición por Flujo Neto Expuesto

La información financiera de las compañías es la fuente para determinar si existe o no exposición al riesgo cambiario y de su análisis debe surgir la elección de la metodología adecuada para medirlo y gestionarlo. El método básico para la determinación de dicha exposición se refiere al cálculo de la posición neta, que determinada a nivel patrimonial no es otra cosa que la diferencia entre activos y pasivos y a nivel de resultados la diferencia entre los ingresos esperados y los costos realizados, todos ellos partidas de los estados financieros cuyo valor puede modificarse por variaciones en el tipo de cambio.

Los análisis de exposición al riesgo cambiario de ciertos grupos de activos pueden o no hacerse a la par con el beneficio económico esperado de ellos; por ejemplo, los inventarios pueden clasificarse como “expuestos” o “no-expuestos” si está o no en manos de la dirección de la compañía actualizar los precios de sus productos para hacer frente a cambios en el elemento generador de beneficios; sin embargo, bajo escenarios de restricciones de competencia o de mercado de productos cuyo precio es regulado por alguna entidad gubernamental y que limitaría la actuación de las empresas respecto a ajustes en precios, se clasificaría a los inventarios como expuestos.

En contraste existen grupos de activos como por ejemplo la propiedad, planta y equipo que usualmente se clasifican como no expuestos a variaciones del tipo de cambio porque contablemente su reconocimiento inicial se realiza a costo histórico y una vez adquiridos y puestos en funcionamiento su valor se mantiene invariable en libros a pesar de devaluaciones o revaluaciones de la moneda. (Giraldo, González, Vesga, & Ferreira, 2017).

Dependiendo de su actividad una compañía tiene una posición neta en una divisa, por ejemplo, si una compañía recibirá USD 150.000 por exportaciones en dos meses, pero en el mismo momento amortizará USD 50.000 por concepto de una deuda en esta moneda, su flujo neto expuesto (FNE) al tipo de cambio será de USD 100.000. Esta posición neta es la que permite la existencia del riesgo cambiario en los resultados, en la actividad productiva y en la competitividad de la empresa (Marín & Marín, 2009).

6.1.2 Dimensión – Medición por Valor en Riesgo (VaR)

Gracias a la existencia del riesgo cambiario en cada tipo de transacción de bienes y servicios, y teniendo en cuenta que estas transacciones se valorizaban en moneda extranjera, apareció la oportunidad de establecer a través de la estadística, un modelo que permitiera analizar las cifras producto del riesgo de tasa de cambio. En 1994, el banco estadounidense JP Morgan propuso, el concepto de “valor en riesgo” como modelo para medir cuantitativamente los riesgos de mercado en instrumentos financieros o portafolios con varios tipos de instrumentos. El valor en riesgo (VaR) es un modelo estadístico basado en la teoría de la probabilidad (de Lara Haro, 2005).

La metodología de Valor en Riesgo fue desarrollada por matemáticos y estadísticos de JP Morgan a comienzos de los años 90 específicamente para el mercado financiero y su principal atributo es el poder generar una sola cifra que exprese en porcentaje la probabilidad de ocurrencia de un evento de riesgo de mercado y que pueda explicarse con facilidad. (Comité de Basilea , 1996); pero el atributo de comparación de escenarios se debe a su uso combinado con métodos como el de simulación histórica y el de simulación de Montecarlo.

Con el fin de generar una protección sobre los fondos que se desean invertir en una transacción internacional, es importante tener en cuenta el nivel de riesgo a la cual se está enfrentando y así a través de la estadística poder evaluar el impacto que tenga. El Valor en Riesgo (VaR) ofrece una cuantificación de la máxima variación que puede experimentar el valor a lo largo de un periodo determinado, con un nivel de fiabilidad estadística preestablecido. El VaR, por lo tanto, ofrece una base de cálculo idónea para la determinación

de los recursos propios a inmovilizar por motivos prudenciales (Cabedo Semper & Moya Clemente, 2000).

6.2 TIPOS DE COBERTURA FRENTE AL RIESGO CAMBIARIO

Frente al inevitable riesgo cambiario, muchas empresas acuden a las instituciones financieras para lograr congelar el margen de rentabilidad, buscando mitigar el riesgo de forma oportuna. A lo largo de la historia se han venido explorando diversas alternativas, que se han convertido en coberturas adaptadas a las necesidades de los múltiples riesgos financieros.

En respuesta al riesgo cambiario, surge la necesidad de crear soluciones que permitan mitigar este tipo de riesgos. Es así como se define el objetivo de cobertura del riesgo cambiario, por medio de una gestión eficaz, ya que, si se materializan pérdidas hipotéticas, podrían eliminarse fácilmente la rentabilidad calculada para una operación; puesto que la cobertura del riesgo de cambio de los cobros y pagos exteriores representa un problema de gestión financiera (Muñoz, 2003).

Es importante tener en cuenta el concepto fundamental del procedimiento general que se utiliza para cubrir el riesgo, de esta manera se puede lograr dar introducción a los diferentes métodos de cobertura que se utilizan para mitigar el riesgo cambiario. Se dice que cubrimos un riesgo cuando la reducción de la exposición a éste, entraña ceder la posibilidad de una ganancia. Por lo tanto, los agricultores que venden sus cosechas futuras a un precio fijo con el fin de eliminar el riesgo de un precio bajo al momento de cosechar renuncian a la posibilidad de beneficiarse precios más altos (Bodie & Merton, 2004).

Es por esta razón, que cuando existe una obligación financiera contraída en el exterior y expresada en moneda extranjera, se comienzan a presentar los riesgos asociados a la fluctuación de la tasa de cambio, este riesgo es mayor cuando los ingresos son inferiores a la deuda extranjera. El problema auténtico de las variaciones en la tasa de cambio proviene de la ausencia de mecanismos de cobertura y de los descalces cambiarios (diferencia entre sus activos y pasivos en moneda extranjera) asociados a las volatilidades, por esta razón resulta muy necesario que, si se quiere estabilizar los resultados económicos, y con el fin de mitigar el riesgo cambiario se debe acudir a las herramientas que brindan los derivados financieros (Castro Gómez, 2015).

Los estudios financieros son necesarios para dar una visión más amplia de los niveles de riesgo que se puedan presentar, de esta manera poder adaptar de mejor forma las alternativas de cobertura que permitan mitigar de forma adecuada el riesgo cambiario. Sorprendentemente, la evidencia empírica no es conclusiva respecto a los efectos negativos que la variabilidad del tipo de cambio tiene sobre el comercio. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la mayoría de los trabajos empíricos analizan el efecto de la variabilidad cambiaria en los países desarrollados, donde la existencia de instrumentos financieros cada vez más sofisticados permite la cobertura entre monedas, y se reduce la incertidumbre cambiaria (Machinea, 2003).

Existen postulados que sostienen que la cobertura puede ser una actividad creadora de valor al reducir las asimetrías informativas y los problemas de subinversión, la probabilidad y costes de insolvencia financiera, y el pago esperado de impuestos, en suma, al favorecer una reducción en la volatilidad del flujo de caja esperado. Asimismo, como señalan Muller y Verschoor, también es necesario considerar la existencia de un determinado nivel de exposición al riesgo, la aversión al riesgo de los directivos y los costes asociados con el diseño e implantación de tales estrategias (Vivel Bua, Otero Gonzalez, Fernández López, & Durán Santomil, 2010)

La gestión financiera se comenzó a desarrollar a través de los fondos de inversión, los cuales realizaban inversiones en activos de renta fija a corto plazo, con el fin de aprovecharse de la fluctuación de la divisa; donde luego comienzan a aparecer las inversiones con un plazo más largo, en donde para la Unión Europea se eliminó el riesgo cambiario a aquellos fondos que destinaron su patrimonio a los mercados de renta fija y variable. Es así como para proteger los activos presentes y futuros, frente a la fluctuación de la tasa de cambio, se comenzaron a realizar operaciones de cobertura de riesgo de cambio como contratos a plazo sobre divisas y compraventa de futuros sobre divisas o el cambio de monedas (Prado, 2003).

Los factores principales que motivan la aplicación de los instrumentos derivados explicados anteriormente son el arbitraje y la especulación, estos factores llevan consigo un riesgo constante sobre el retorno de la inversión que se tenga expresada en moneda extranjera. Por esta razón surge el concepto de cobertura con riesgo cambiario moderado para un inversor con una exposición de renta variable internacional, ya que solo se debe invertir en divisas el importe exigido del margen de garantías. Esto supone una ventaja adicional si la moneda local del mercado bursátil en cuestión es débil y con tendencia a depreciarse (Tellez Valle & Martín Marín, 2014).

La diversidad que generan las inversiones, y las estrategias que se plantean para poder mitigar el riesgo cambiario, llevan a realizar la evaluación de los diferentes fondos de cobertura. Un fondo de cobertura armoniza diferentes estrategias para cubrir un amplio rango de demandas procedentes de distintos perfiles de riesgo, en donde se busca obtener unos rendimientos mucho más atractivos (Lopez de Prado & Illera, 2013).

Es así como surgen diferentes estrategias, que permiten llevar a cabo una correcta administración de la relación rentabilidad vs riesgo, en donde se realiza la correspondiente evaluación de los instrumentos financieros, y se logra definir una estrategia que permita tener una cobertura adecuada. Las estrategias de los fondos de cobertura pueden ser vistos como el medio utilizado en las instituciones de inversión para llevar a cabo los proyectos que permitan obtener una rentabilidad adecuada. Las comisiones sobre resultados que habitualmente cobran los gestores de fondos de cobertura han podido incentivar a muchos de los mejores profesionales a lanzar fondos de cobertura (Lopez Lubián & Hurtado Coll, 2008).

De acuerdo con lo anterior, en la Ilustración 2 se muestran los diferentes tipos de cobertura existentes frente al Riesgo Cambiario. Cada una de estas dimensiones es descrita en los numerales siguientes.

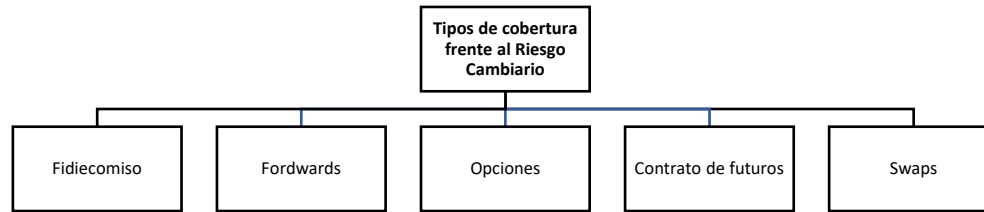


Ilustración 2. Dimensiones de la variable tipos de cobertura frente al Riesgo Cambiario

6.2.1 Dimensión - Fideicomiso

Dadas las condiciones que estaban presentando en el año 1983, en donde se presentó una grave crisis económica, que afectó países latinoamericanos como Chile y México, crisis que estaba representada en la deuda externa de cada país, por las grandes fluctuaciones de la tasa de cambio. Surgió el Fideicomiso para la Cobertura de Riesgos Cambiarios, conocido por el nombre de FICORCA, el cual consistía en que las empresas podrían canjear su deuda externa por deuda nueva denominada en pesos a un tipo de cambio garantizado por el gobierno y fijado al principio de la operación, y a un vencimiento extendido de ocho años más, con un periodo de gracia de cuatro años (Stone, 2002).

La crisis económica presentada en México iba directamente relacionada con la deuda externa que se manejaba con Estados Unidos; exigió la intervención del gobierno mexicano, con el fin de buscar la protección necesaria en cuanto al plazo otorgado a las empresas privadas, las cuales se estaban viendo seriamente afectadas, por la constante variabilidad de la tasa de cambio. Este programa constituyó un extraordinario subsidio financiero a los grandes grupos de México. A partir de 1983, gracias al FICORCA, los grupos endeudados en dólares quedaron protegidos contra las devaluaciones mediante la sustitución de sus adeudos en moneda extranjera por su equivalente en pesos (Morera Camacho, 1998).

6.2.2 Dimensión - Forwards

Un Forward de monedas es un contrato mediante el cual una entidad financiera y un cliente, que puede ser un empresario importador o exportador, se comprometen a vender o comprar una cantidad específica de divisas (generalmente dólares o euros) en una fecha futura y a un precio establecido desde el inicio.

Las operaciones de cobertura se han convertido en operaciones necesarias, cuando se tienen activos en el exterior, activos que se encuentran valorizados en moneda extranjera, en donde el retorno de la inversión se convierte en un riesgo preponderante, gracias a la fluctuación de la tasa de cambio, en donde la devaluación de la moneda local ante la moneda extranjera, actuará de forma positiva para el propietario de los activos, mientras que si existe un fenómeno de revaluación, el resultado será negativo. Una manera de protegerse ante el riesgo cambiario que se ve expresado en la incertidumbre sobre el valor futuro de la tasa de cambio, es a través de un contrato forward que asegura desde el comienzo una tasa de cambio fija (Alonso C. & Berggrun P., 2015).

Este tipo de derivado financiero fue precursor en el mercado colombiano, y su alta demanda coincidió con el alto flujo de entrada y salida de capitales al país ocurrida en el año 2008, específicamente para gestionar la relación peso dólar y que propició el desarrollo de nuevas estrategias de cobertura tales como los cross currency, swaps y las opciones (Cardozo, Rassa, & Rojas, 2014).

6.2.3 Dimensión – Opciones

Las Opciones son operaciones mediante las cuales el cliente adquiere el derecho de comprar o vender unas divisas a un precio establecido en una determinada fecha futura, pero en ningún momento el cliente está obligado a realizar la operación si ésta no lo favorece. Por tener ese derecho, el cliente debe pagar una prima.

Mediante este producto financiero, el cliente congela la rentabilidad de su negocio a sabiendas de que, si el mercado se comporta a su favor, podrá aumentar su rentabilidad. Sin embargo, este beneficio lo obtiene a través de la compra de un derecho cuyo costo es el valor de la prima. El cliente debe evaluar qué le es más favorable, si salir al mercado a comprar o vender divisas, o ejercer el derecho que adquirió (la Opción). Si la Opción que se adquiere es de venta de divisas, se llama Put y la utilizan los exportadores. Si es de compra, se llama Call y les sirve a los importadores.

Para el caso del agro colombiano, los productores del sector agropecuario enfrentan un riesgo, por la fluctuación de la tasa de cambio, lo cual produce inestabilidad e incertidumbre en los ingresos de los productores agropecuarios. El Ministerio de Agricultura ofrece un apoyo con un instrumento denominado “Opciones Put europeas”, mediante las cuales el derecho de compra sólo se puede ejercer hasta el vencimiento del instrumento. Estas le otorgan al beneficiario el derecho de vender dólares en una fecha y con un precio establecido, obteniendo a favor una prima. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

6.2.4 Dimensión – Contrato de Futuros

Además de las operaciones de cobertura que se realizan a través de la modalidad forward, comenzaron a surgir necesidades diferentes que iban estrechamente relacionadas con las alternativas de inversión que se estaban desarrollando en los mercados que estaban atados al dólar estadounidense. Es así como surge el contrato de futuros del dólar, el cual se define como un acuerdo entre dos partes para comprar/vender, en una fecha futura, a un precio acordado y determinado por el mercado. Es decir, la operación de compraventa se pacta en el presente, pero la liquidación, ocurre en el futuro, al vencimiento del contrato (Haro, 2005).

Los contratos de futuros consisten en un acuerdo legal entre una compañía y un banco, en el cual se estipula la entrega de moneda local determinando el tipo de cambio en una fecha futura previamente establecida. Esta modalidad de contrato de futuros reduce al mínimo el riesgo proveniente de las fluctuaciones cambiarias. (Martínez Aldana, Corredor Villalba, & Herazo Cueto, 2006).

Los Futuros vencen en fechas determinadas por la Bolsa de Valores de Colombia (BVC). Adicionalmente, siempre son contratos Non Delivery, es decir no hay entrega de divisas. Solamente se paga o se recibe el diferencial entre la tasa pactada en el contrato de Futuros y la tasa de mercado del día en que se liquida éste (es decir, la diferencia entre el precio de mercado y el precio pactado en el contrato). Por ser éste un producto estructurado, se negocia únicamente en la BVC a través de las Sociedades Comisionistas de Bolsa.

Estas operaciones de cobertura brindan la garantía de asegurar el flujo futuro en pesos, dado que se elimina el riesgo cambiario. Estos contratos de cobertura cambiaria son similares a futuros sobre el tipo de cambio en su modalidad forward, excepto que el precio al que obligan a comprar o vender dólares en el futuro es siempre igual al spot del momento en que se entra a la cobertura (Solano, 2001). Este tipo de operaciones se realizaban con el fin de generar un costo inicial, en donde no requerían márgenes y se entregaba siempre el equivalente en pesos de los dólares correspondientes, y así se lograba apartar del mercado las posiciones de riesgo en dólares.

6.2.5 Dimensión – Swaps

Dentro de las operaciones de cobertura, se ha logrado analizar las operaciones de futuros y las operaciones bajo la modalidad forward, pero también existe una modalidad que es muy importante a la hora de realizar el análisis de prevención del riesgo cambiario, desde el punto de vista de un mercado sin regulación. El mercado de swaps se caracteriza por no tener una supervisión, en donde existe una privacidad para todas las partes involucradas, debido a que no se exige la presentación de informes financieros, con la excepción de los informes exigidos por la ley contable correspondiente. En donde es importante resaltar que se debe analizar la condición crediticia de la contraparte, con el fin de tener la garantía de cumplimiento de los pagos pactados (Gordon, 2003)

7 METODOLOGIA GENERAL O DE PRIMER NIVEL

7.1 ENFOQUE, DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y ALCANCE O TIPO DE ESTUDIO

Para la realización del estudio planteado se propone un diseño metodológico de tipo descriptivo, buscando identificar además la correlación entre dos variables. Adicionalmente tendrá un componente cuantitativo, evidenciado en la elaboración de una encuesta como instrumento de recolección de información, para analizar la relación entre las dos variables y sus dimensiones.

Las etapas propuestas para el cumplimiento del objetivo se detallan a continuación:

- Búsqueda bibliográfica en bases de datos de investigaciones relacionadas con riesgo cambiario y formas de mitigación, especialmente aquellas presentes en el mercado colombiano.
- Descripción y análisis de las variables tanto independiente (Formas de medición del Riesgo Cambiario), como dependiente (tipos de cobertura existentes en Colombia) desglosando las dimensiones de cada una de las dos variables.
- Formulación de hipótesis primarias y secundarias relacionando la variable independiente y dependiente y sus dimensiones.
- Elaboración de un instrumento de medición (encuesta) que permita recopilar información sobre el riesgo de cambiario y las estrategias de cobertura frente a este riesgo.
- Realización de un análisis estadístico de los datos obtenidos.
- Analizar los resultados obtenidos, luego de la aplicación del instrumento.
- Emisión de recomendaciones particulares sobre la conveniencia del uso de las diferentes estrategias de cobertura contra el riesgo cambiario.

7.2 DEFINICIÓN DE VARIABLES

Las variables para considerar dentro de este ejercicio son las siguientes:

- Variable independiente (V_I): **Formas de medición del Riesgo Cambiario** que, de acuerdo con el marco teórico desarrollado debe ser analizado desde las siguientes dimensiones:
 - Dimensión $M_1(V_I)$: Medición por Flujo Neto Expuesto
 - Dimensión $M_2(V_I)$: Medición por Valor en Riesgo (VaR)
- Variable dependiente (V_D): **Tipos de cobertura existentes en el mercado colombiano** que, de acuerdo con el marco teórico desarrollado, y lo indicado en (Bancoldex S.A., 2013), en que se detallan los tipos de cobertura presentes en el mercado colombiano, se concluye que deben considerarse las siguientes dimensiones:
 - Dimensión $T_1(V_D)$: Forwards
 - Dimensión $T_2(V_D)$: Opciones

- Dimensión T₃(V_D): Contratos de futuros

En resumen, la definición de las variables para el presente proyecto se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 1. Variables de estudio y sus dimensiones

Variable Independiente:		Variable Dependiente:	
Formas de medición del Riesgo Cambiario		Tipos de cobertura existentes en el mercado colombiano	
Dimensiones:		Dimensiones:	
M ₁	Medición por Flujo Neto Expuesto	T ₁	Forwards
		T ₂	Opciones
M ₂	Medición por Valor en Riesgo (VaR)	T ₃	Contratos de futuros

7.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Para la formulación de hipótesis primaria consistirá en una afirmación de causalidad, entre las formas de medición del riesgo cambiario como variable independiente (V_I), con los tipos de cobertura como variable dependiente (V_D).

Así mismo, para la formulación de hipótesis secundarias consistirán en afirmaciones de causalidad, entre cada una de las dimensiones de las formas de medición del riesgo cambiario como variable independiente (V_I), con cada una de las dimensiones de la variable dependiente.

Hipótesis primaria:

- H₁: La forma de medición del riesgo cambiario se relaciona con los tipos de cobertura existentes en el mercado financiero colombiano.

Hipótesis nula:

- H₀: La forma de medición del riesgo cambiario NO se relaciona con los tipos de cobertura existentes en el mercado financiero colombiano.

Hipótesis secundarias:

- H₂: La medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto se relaciona con la cobertura mediante Forwards.
- H₃: La medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto se relaciona con la cobertura mediante Opciones.

- H₄: La medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto se relaciona con la cobertura mediante Contratos de futuro.
- H₅: La medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo se relaciona con la cobertura mediante Forwards.
- H₆: La medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo se relaciona con la cobertura mediante Opciones.
- H₇: La medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo se relaciona con la cobertura mediante Contratos de Futuro.

7.4 POBLACION Y MUESTRA

La población será definida para la aplicación de la encuesta como instrumento de recolección de información, con relación a las hipótesis primaria y secundarias, formuladas para la relación entre las variables y sus componentes respectivamente.

La población estará conformada por 57 profesionales en áreas de economía, finanzas y contaduría pertenecientes empresas que utilicen algún tipo de cobertura frente al riesgo cambiario.

Así mismo, debido al reducido tamaño de la población, para la muestra se utilizará la estrategia de censo, con lo cual el tamaño de la muestra será el mismo de la población.

8 METODOLOGIA PARTICULAR O DE SEGUNDO NIVEL

8.1 SELECCIÓN DE MÉTODOS O INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El método de recolección de información seleccionado será la encuesta.

Para cada hipótesis primaria y secundaria se formulan dos afirmaciones, para un total de 14 afirmaciones, cuyo grado de acuerdo por parte del encuestado será graduado en un rango de 1 a 5, tal como se muestra a continuación:

Encuesta sobre Formas de medición del riesgo cambiario y los tipos de cobertura existentes en el mercado financiero colombiano						
La siguiente encuesta tiene como propósito estudiar aspectos relacionados con las formas de medición del riesgo cambiario y los tipos de cobertura existentes en el mercado financiero colombiano. La finalidad es netamente académica, por lo que se solicita su amable colaboración a fin de contestarla con la mayor sinceridad posible.						
INTRODUCCIÓN GENERAL						
<ul style="list-style-type: none"> • Lea con atención cada una de las instrucciones que se presentan en cada sección. • Por favor no deje ninguna pregunta sin responder. No hay respuestas correctas e incorrectas, conteste lo más honestamente posible, dado que sus respuestas serán anónimas. • El tiempo estimado es de 30 minutos 						
Nombre:						
Escolaridad:	Técnico/tecnólogo: __ Profesional: __ Especialización: __ Maestría: __ PhD: __					
A continuación, encontrará una breve lista que incluye diferentes aspectos relacionados con su trabajo.						
Por favor marque con una X el nivel de acuerdo con cada uno de los aspectos a evaluar. Las posibles respuestas van de 1 a 5, siendo 1 el de menor acuerdo y 5 el de mayor acuerdo.						
ENCUESTA		PUNTUACIÓN				
M ₁ : Medición por Flujo Neto Expuesto		1	2	3	4	5
Afirmación 1	Las variaciones en la tasa de cambio afectan en mayor medida el valor de las ventas que el valor de las compras.					
Afirmación 2	Las variaciones en la tasa de cambio afectan en mayor medida el valor de los activos que el valor de los pasivos de la compañía.					
Afirmación 3	Las variaciones en la tasa de cambio afectan la percepción de rentabilidad en su compañía.					
Afirmación 4	Las variaciones en la tasa de cambio influyen en la selección de proveedores en su compañía.					
M ₂ : Medición por Valor en Riesgo (VaR)		1	2	3	4	5
Afirmación 5	Su compañía estima la probabilidad de pérdida/ganancia en el valor de los activos debido al riesgo cambiario.					
Afirmación 6	Su compañía tiene parámetros de medición de riesgo de pérdida/ganancia en operaciones en el extranjero por variaciones en la tasa de cambio.					

Afirmación 7	Su compañía tiene claro que porcentaje de utilidad es generado por operaciones en el exterior y varían en relación con la tasa de cambio.					
Afirmación 8	En su compañía una persona o grupo de personas cuenta con la experticia necesaria para realizar el seguimiento y evaluación del valor en riesgo cambiario.					
T₁: Forwards		1	2	3	4	5
Afirmación 9	El forward es una cobertura adecuada para mitigar el riesgo cambiario en su compañía.					
Afirmación 10	El costo del forward es razonable respecto a la cobertura que ofrece frente al riesgo cambiario.					
Afirmación 11	Indique la intensidad en la promoción de Forwards como cobertura de parte de las entidades financieras.					
Afirmación 12	Califique la efectividad del Forward como cobertura frente al riesgo cambiario en su compañía.					
T₂: Opciones		1	2	3	4	5
Afirmación 13	Las Opciones son una cobertura adecuada para mitigar el riesgo cambiario en su compañía.					
Afirmación 14	El costo de las opciones es razonable respecto a la cobertura que ofrece frente al riesgo cambiario.					
Afirmación 15	Indique la intensidad en la promoción de Opciones como cobertura de parte de las entidades financieras.					
Afirmación 16	Califique la efectividad de las Opciones como cobertura frente al riesgo cambiario en su compañía.					
T₃: Contratos de futuro		1	2	3	4	5
Afirmación 17	Los Contratos de futuro son una cobertura adecuada para mitigar el riesgo cambiario en su compañía.					
Afirmación 18	El costo de los Contratos de futuro es razonable respecto a la cobertura que ofrece frente al riesgo cambiario.					
Afirmación 19	Indique la intensidad en la promoción de los Contratos de futuro como cobertura de parte de las entidades financieras.					
Afirmación 20	Califique la efectividad de los Contratos de futuro como cobertura frente al riesgo cambiario en su compañía.					

9 ANÁLISIS DE RESULTADOS

La encuesta fue aplicada a 57 personas, obteniendo los resultados que se presentan tabulados en el ANEXO 1 del presente documento.

9.1 Estadística descriptiva

El análisis de estadística descriptiva para las dimensiones de las variables dependiente e independiente se presentan a continuación:

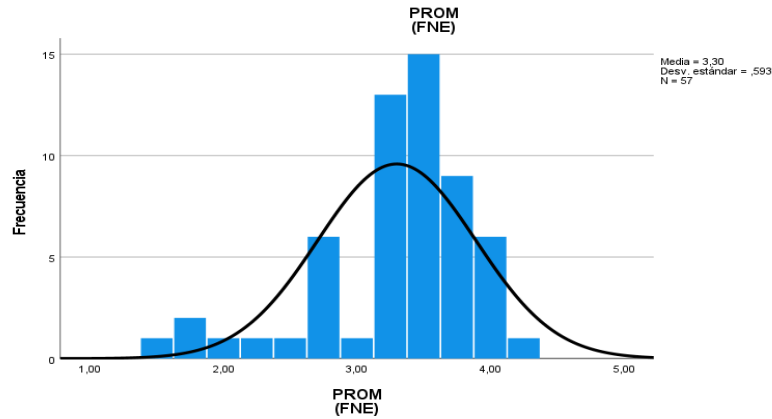
		Estadísticos				
		PROM (FNE)	PROM (VaR)	PROM (FWD)	PROM (OPC)	PROM (CDF)
N	Válido	57	57	57	57	57
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		3,2982	3,4254	3,7412	3,1053	3,5921
Mediana		3,5000	3,2500	3,7500	2,7500	3,7500
Moda		3,50	3,00	3,00	2,50	3,75
Desv. Desviación		,59281	,91486	,86984	,89511	,76420
Varianza		,351	,837	,757	,801	,584
Asimetría		-1,263	-,269	-,244	,518	-,204
Error estándar de asimetría		,316	,316	,316	,316	,316
Curtosis		1,601	-,467	-,795	-,549	-,539
Error estándar de curtosis		,623	,623	,623	,623	,623
Rango		2,75	3,75	3,00	3,25	3,00

En la tabla anterior se observa que las dimensiones con mayores valores en media y mediana son las que corresponden a los Forwards y a los Contratos de Futuro, mientras que las Opciones son las que menores valores presenta. Al analizar las preguntas asociadas a estas dimensiones podría concluirse que las empresas colombianas ven como mejor opción para cobertura frente al riesgo cambiario a los Forwards y a los Contratos de Futuro que a las Opciones.

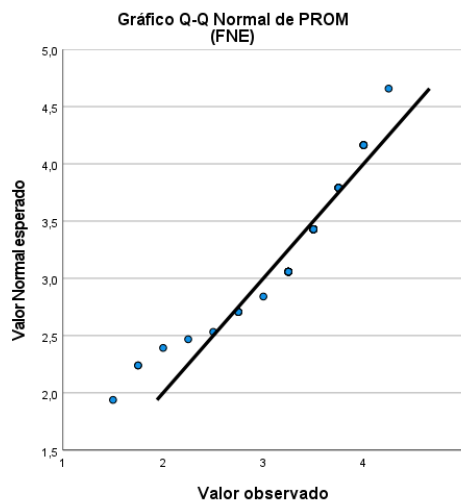
Ahora bien, a continuación, se analizan los comportamientos individuales de cada una de las dimensiones por separado.

Medición por Flujo Neto Expuesto (FNE):

El histograma de respuestas correspondiente a la primera dimensión de la variable independiente se presenta a continuación:



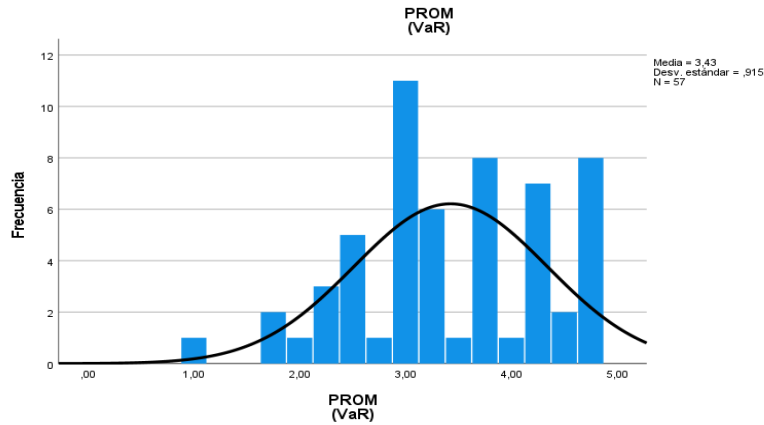
Visualmente se identifica una aparente distribución normal de las muestras, lo cual es validado estadísticamente haciendo uso de una Gráfica Q-Q, como se muestra a continuación:



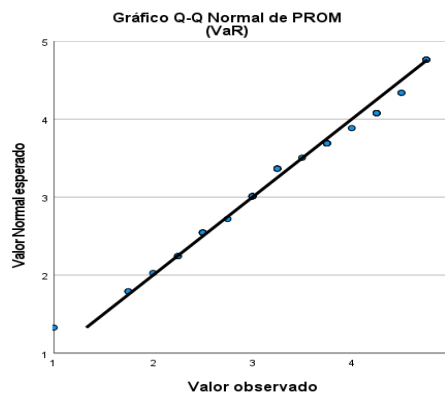
En la gráfica anterior se observa que los valores observados en efecto siguen un comportamiento que se aproxima a la línea diagonal, con lo cual se comprueba que la los datos tienden a presentar una distribución normal.

Medición por Valor en Riesgo (VaR):

El histograma de respuestas correspondiente a la segunda dimensión de la variable independiente se presenta a continuación:



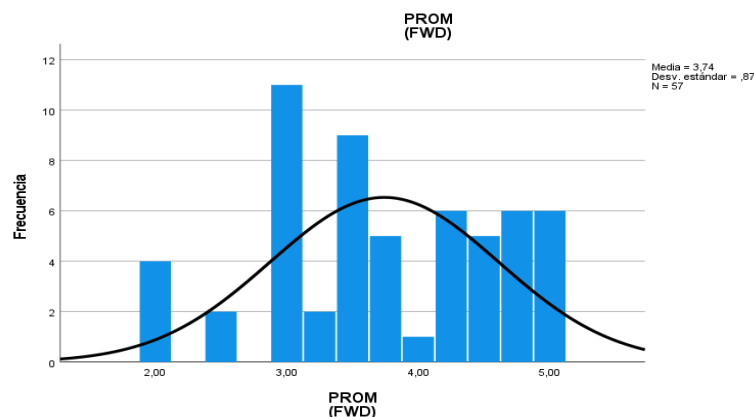
Visualmente se identifica una aparente distribución normal de las muestras, lo cual es validado estadísticamente haciendo uso de una Gráfica Q-Q, como se muestra a continuación:



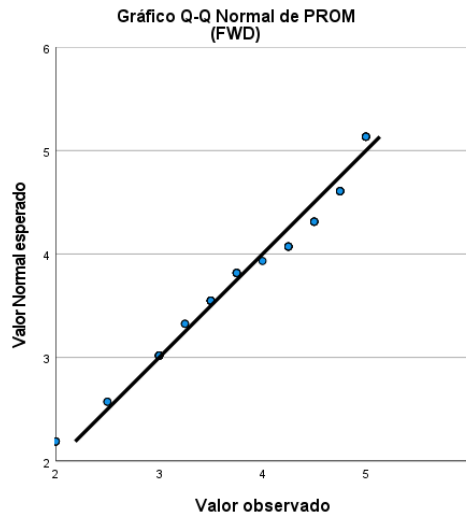
En la gráfica anterior se observa que los valores observados en efecto siguen un comportamiento que se aproxima a la línea diagonal, con lo cual se comprueba que los datos tienden a presentar una distribución normal.

Forwards (FWD):

El histograma de respuestas correspondiente a la primera dimensión de la variable dependiente se presenta a continuación:



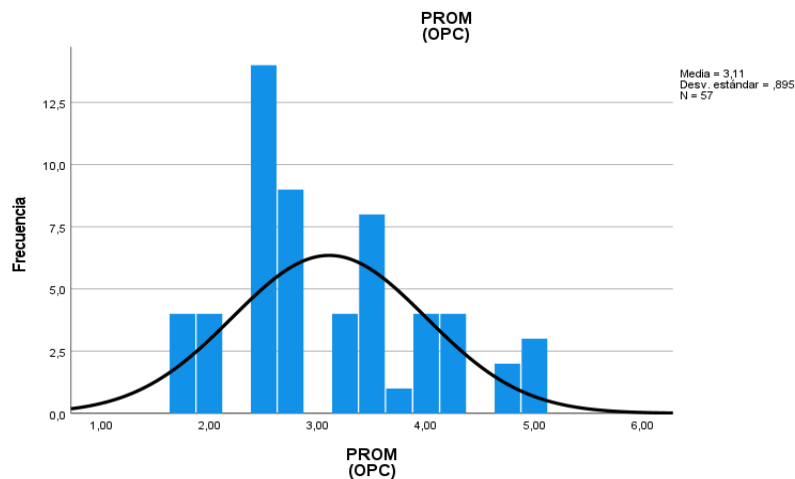
Visualmente se identifica una aparente distribución normal de las muestras, lo cual es validado estadísticamente haciendo uso de una Gráfica Q-Q, como se muestra a continuación:



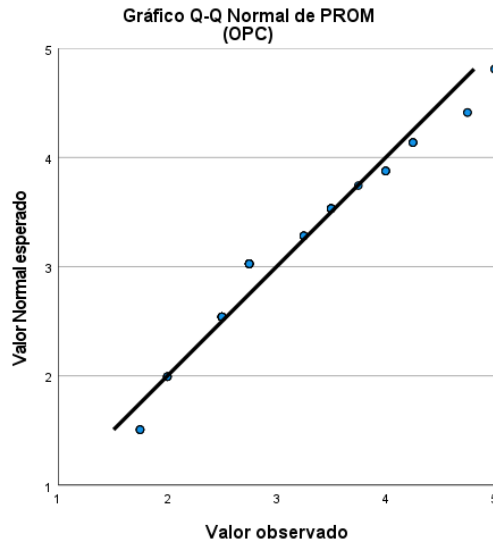
En la gráfica anterior se observa que los valores observados en efecto siguen un comportamiento que se aproxima a la línea diagonal, con lo cual se comprueba que los datos tienden a presentar una distribución normal.

Opciones (OPC):

El histograma de respuestas correspondiente a la segunda dimensión de la variable dependiente se presenta a continuación:



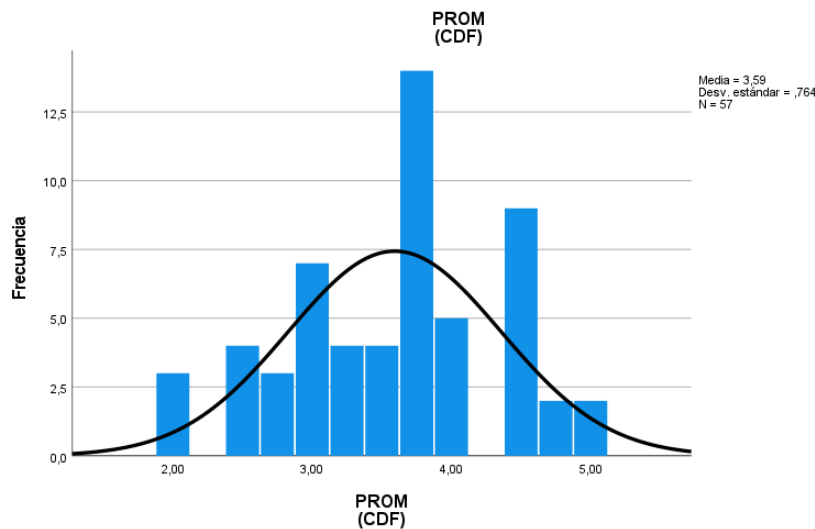
Visualmente se identifica una aparente distribución normal de las muestras, lo cual es validado estadísticamente haciendo uso de una Gráfica Q-Q, como se muestra a continuación:



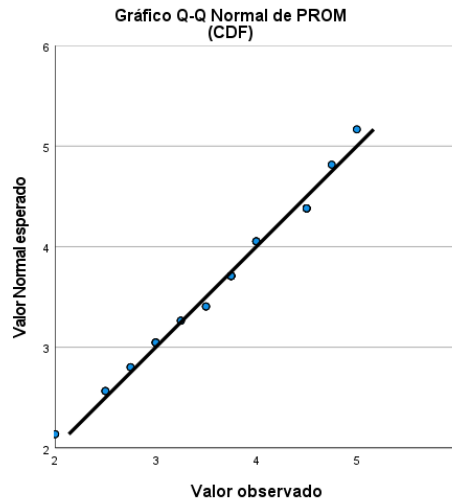
En la gráfica anterior se observa que los valores observados en efecto siguen un comportamiento que se aproxima a la línea diagonal, con lo cual se comprueba que los datos tienden a presentar una distribución normal.

Contratos de Futuro (CDF):

El histograma de respuestas correspondiente a la segunda dimensión de la variable dependiente se presenta a continuación:



Visualmente se identifica una aparente distribución normal de las muestras, lo cual es validado estadísticamente haciendo uso de una Gráfica Q-Q, como se muestra a continuación:



En la gráfica anterior se observa que los valores observados en efecto siguen un comportamiento que se aproxima a la línea diagonal, con lo cual se comprueba que los datos tienden a presentar una distribución normal.

9.2 Correlación entre variables

Ahora bien, la correlación entre la variable independiente y dependiente se presenta en la siguiente tabla:

Correlaciones

		VI	VD
VI	Correlación de Pearson	1	,647**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	57	57
VD	Correlación de Pearson	,647**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	57	57

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Dado que la correlación entre las variables arroja un valor superior a 0.5, se puede concluir que en efecto existe correlación entre la variable dependiente e independiente. Es decir, que en efecto se ha probado la hipótesis H_1 , es decir se ha validado:

H_1 : La forma de medición del riesgo cambiario se relaciona con los tipos de cobertura existentes en el mercado financiero colombiano.

Por consiguiente, también se invalida la hipótesis nula, esto es, la hipótesis H_0 : *La forma de medición del riesgo cambiario NO se relaciona con los tipos de cobertura existentes en el mercado financiero colombiano.*

Ahora bien, a continuación, se presenta el análisis de correlación para las demás hipótesis, que relacionan las diferentes dimensiones de la variable dependiente con las de la variable dependiente.

Hipótesis H₂: La medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto se relaciona con la cobertura mediante Forwards:

De acuerdo con el análisis estadístico, la correlación entre la medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto y la cobertura mediante Forward tiene un valor de 0.250, por lo cual se concluye que no es significativa, invalidando la hipótesis H₂, pero validando la hipótesis nula de H₂.

		PROM (FNE)	PROM (FWD)
PROM (FNE)	Correlación de Pearson	1	,250
	Sig. (bilateral)		,061
	N	57	57
PROM (FWD)	Correlación de Pearson	,250	1
	Sig. (bilateral)	,061	
	N	57	57

De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que “La medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto NO se relaciona con la cobertura mediante Forwards”.

Hipótesis H₃: La medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto se relaciona con la cobertura mediante Opciones:

De acuerdo con el análisis estadístico, la correlación entre la medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto y la cobertura mediante Opciones tiene un valor de 0.091, por lo cual se concluye que no es significativa, invalidando la hipótesis H₃, pero validando la hipótesis nula de H₃.

		PROM (FNE)	PROM (OPC)
PROM (FNE)	Correlación de Pearson	1	,091
	Sig. (bilateral)		,500
	N	57	57
PROM (OPC)	Correlación de Pearson	,091	1
	Sig. (bilateral)	,500	
	N	57	57

De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que “La medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto NO se relaciona con la cobertura mediante Opciones”.

Hipótesis H₄: La medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto se relaciona con la cobertura mediante Contratos de futuro.

De acuerdo con el análisis estadístico, la correlación entre la medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto y la cobertura mediante Contratos de futuro tiene un valor de 0.268, por lo cual se concluye que es débilmente significativa, validando la hipótesis H₄.

		PROM (FNE)	PROM (CDF)
PROM (FNE)	Correlación de Pearson	1	,268*
	Sig. (bilateral)		,044
	N	57	57
PROM (CDF)	Correlación de Pearson	,268*	1
	Sig. (bilateral)	,044	
	N	57	57

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que “La medición del riesgo cambiario por Flujo Neto Expuesto se relaciona con la cobertura mediante Contratos de futuro”.

Hipótesis H5: La medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo se relaciona con la cobertura mediante Forwards.

De acuerdo con el análisis estadístico, la correlación entre la medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo y la cobertura mediante Forwards tiene un valor de 0.639, por lo cual se concluye que es significativa, validando la hipótesis H5.

De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que “La medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo se relaciona con la cobertura mediante Forwards”.

		PROM (VaR)	PROM (FWD)
PROM (VaR)	Correlación de Pearson	1	,639**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	57	57
PROM (FWD)	Correlación de Pearson	,639**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	57	57

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Hipótesis H6: La medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo se relaciona con la cobertura mediante Opciones.

De acuerdo con el análisis estadístico, la correlación entre la medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo y la cobertura mediante Opciones tiene un valor de 0.738, por lo cual se concluye que es significativa, validando la hipótesis H6.

De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que “La medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo se relaciona con la cobertura mediante Opciones”.

		PROM (VaR)	PROM (OPC)
PROM (VaR)	Correlación de Pearson	1	,738**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	57	57
PROM (OPC)	Correlación de Pearson	,738**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	57	57

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Hipótesis H7: La medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo se relaciona con la cobertura mediante Contratos de Futuro.

De acuerdo con el análisis estadístico, la correlación entre la medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo y la cobertura mediante Contratos de Futuro tiene un valor de 0.577, por lo cual se concluye que es significativa, validando la hipótesis H7.

De acuerdo con lo anterior, podemos concluir que “La medición del riesgo cambiario por Valor en Riesgo se relaciona con la cobertura mediante Contratos de Futuro”.

		PROM (VaR)	PROM (CDF)
PROM (VaR)	Correlación de Pearson	1	,577**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	57	57
PROM (CDF)	Correlación de Pearson	,577**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	57	57

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

10 CONCLUSIONES Y DISCUSION

Luego de realizar un recorrido por varios autores, los cuales presentan varias discusiones, permitieron definir la variable independiente, la cual va relacionada con el riesgo cambiario y las diferentes formas de medición, y que, gracias a las encuestas realizadas, se logró establecer la relación directa con los tipos de cobertura que se aplican para mitigar el riesgo cambiario dentro del mercado financiero colombiano, siendo esta la variable dependiente. Es así como se logra concluir que las empresas que pertenecen al mercado financiero colombiano tienen una visión adecuada del riesgo cambiario y que de acuerdo al escenario que se enfrenten, se puede convertir en una oportunidad o una amenaza según corresponda.

Esto se da gracias a que según la posición en la que se encuentra cada empresa, las fluctuaciones presentes para la tasa de cambio, pueden aportar o disminuir valor a la compañía, dado que, en algunos casos en el presente se puede convertir en una ventaja a la hora de establecer una negociación con los proveedores, pero que definitivamente no se puede definir un escenario cierto y que se debe administrar una posición neutral para no correr el riesgo de pérdida futura de beneficios frente a las compras realizadas. Por esta razón surgen diferentes opciones que permiten obtener una garantía, a la hora de realizar alguna operación financiera como las compras o las ventas, estas opciones mitigan el riesgo de pérdida de valor a la hora de evaluar los activos o los pasivos de la compañía, y que su impacto sobre los resultados sea mínimo.

Dentro de los resultados de las encuestas realizadas, se pudo establecer que las empresas evaluadas, prefieren mitigar los riesgos surgidos por las fluctuaciones de la tasa de cambio, a través de los forwards y los contratos de futuro, descartando de una u otra manera utilizar las opciones para proteger el valor de las transacciones financieras. De esta manera logran garantizar que, a futuro no exista una pérdida de valor de acuerdo a la operación que estén realizando, y que, sin importar un aumento o disminución de la tasa de cambio, su rentabilidad será la misma establecida al comienzo de la operación, lo que permite administrar de forma adecuada la toma de decisiones que permita tener un control sobre los flujos que pueda presentar la compañía.

Estos resultados se logran medir a través de las hipótesis y sus correlaciones, donde efectivamente indican que los forwards, los contratos de futuro y las opciones se relacionan directamente con la forma de medición de riesgo cambiario Valor en Riesgo. Así mismo la forma de medición de riesgo cambiario flujo neto expuesto va directamente relacionada con los contratos de futuro, lo que permite concluir que, la investigación tuvo una orientación adecuada, de acuerdo con las necesidades y los resultados presentados por cada empresa evaluada, brindando así una garantía a la hora de utilizar las herramientas más apropiadas para mitigar el riesgo cambiario, analizando las diferentes formas en que este se pueda presentar.

11 LISTA DE REFERENCIAS

- Alonso C., J. C., & Berggrun P., L. (2015). *Introducción al Análisis de Riesgo Financiero*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Banamex. (2002). *Tutorial de tesorería. Medición de riesgo de cambio*. Ciudad de México. Obtenido de https://www.bancanetempresarial.banamex.com.mx/spanishdir/tutorial/spanishdir/Medicion_Riesgo_Cambio.htm
- Banco de la República. (2020). *Banco de la República*. Obtenido de www.banrep.gov.co/sites/default/.../COBERTURA-PARA-REALES-res.ppt
- Bancoldex S.A. (2013). *Coberturas Cambiarias Proteja su Rentabilidad*. Bogotá.
- Becerra, M., Galvis, P., & Forero, R. (Enero a Junio de 2020). Efecto de los auges y la crisis del petróleo en la economía colombiana: un enfoque con vectores autorregresivos cambiantes en el tiempo. *Desafíos Vol 23*.
- Bodie, Z., & Merton, R. (2004). *Finanzas*. Pearson Educación.
- Cabedo Semper, J. D., & Moya Clemente, I. (2000). *Valor en riesgo y recursos propios en las entidades bancarias*. Universitat Jaume.
- Cardozo, N., Rassa, J., & Rojas, J. (2014). Caracterización del mercado de derivados cambiarios en Colombia. *Borradores de Economía*, 860, 1-46.
- Carriello, B. B. (2010). *Crisis cambiarias en países emergentes: modelos empíricos de explicación y predicción*. Barranquilla: Ediciones Uninorte.
- Castro Gómez, S. (2015). Coberturas cambiarias: aliadas de los empresarios en la mitigación del riesgo cambiario. *Semana Económica 2015 Asobancaria*, 10.
- Comité de Basilea . (1996). *Overview Amendment to the capital accord to incorporate market risks*. Obtenido de <http://www.bis.org/publ/bcbs23.pdf?noframes=1>
- de Lara Haro, A. (2005). *Medición y control de riesgos financieros*. Ciudad de México: Editorial Limusa S.A.
- Duttgupta, R., Fernández, G., & Karacadag, C. (2006). *Transición hacia un tipo de cambio flexible ¿Cómo, cuándo y a qué ritmo?* Washington: Fondo Monetario Internacional.
- Ecopetrol S.A. (2019). *Informe de Estados Financieros 2019*.
- García, C. (2005). *Capital Extranjero y Política Económica Las Crisis Financieras del Sudeste Asiático*. Fundamentos.
- Giraldo, C., González, G., Vesga, C., & Ferreira, D. (2017). 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. Obtenido de www.scopus.com

- Gonzales, L., & Oda, D. (2015). Medición del Riesgo (Neutral) cambiario chileno: Incorporación de la información del mercado de las opciones. *Economía Chilena*, 18 (3), 90-103. Obtenido de www.scopus.com
- Gordon, J. A. (2003). *Fundamentos de Inversiones*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Haro, A. d. (2005). *Productos Derivados Financieros Instrumentos, valuación y cobertura de riesgos*. Ciudad de México: Limusa Noriega Editores.
- IFRS Foundation. (2001). *Norma Internacional de Contabilidad 39 Instrumentos Financieros: Reconocimiento y Medición*.
- Jaureguizar Francés, M. (2009). *Un análisis de las medidas estándar del Valor en Riesgo (VaR)*.
- Lopez de Prado, M. M., & Illera, C. R. (2013). *Invertir en Hedge Funds Análisis de su Estructura, Estrategias y Eficiencia*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos S.A.
- Lopez Lubián, F., & Hurtado Coll, R. (2008). *Inversiones alternativas: Otras formas de gestionar la rentabilidad*. Madrid: Especial directivos.
- Louis W. Stern, A. I.-A. (1998). *Canales de Comercialización*. Madrid: Prentice Hall.
- Machinea, J. L. (2003). *Mercosur: En busca de una nueva agenda La inestabilidad cambiaria en el Mercosur: Causas, problemas y posibles soluciones*. Buenos Aires: Instituto para la Integración de America Latina y el Caribe.
- Marín, C., & Marín, M. (2009). *El riesgo cambiario y los mecanismos de cobertura en el sector colombiano*. Medellín. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/47237484.pdf>
- Martínez Aldana, C., Corredor Villalba, Á., & Herazo Cueto, G. (2006). *Negocios Internacionales Estrategias Globales*. Bogotá: Universidad Santo Tomas.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (05 de 10 de 2020). *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*. Obtenido de Programa de Coberturas Cambiarias: <https://www.minagricultura.gov.co/atencion-ciudadano/preguntas-frecuentes/Paginas/Programa-de-Coberturas-Cambiarias.aspx>
- Morera Camacho, C. (1998). *El capital financiero en México y la globalización Límites y contradicciones*. Ciudad de México: Ediciones Era S.A.
- Muñoz, L. H. (2003). *Los Riesgos y su Cobertura en el Comercio Internacional*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Orlik, G. M. (2000). *De La Desregulación Financiera a la Crisis Cambiaria*. Ciudad de Mexico: Universidad Nacional Autónoma de Mexico.
- Prado, M. E. (2003). *Mercado de Capitales, Estudios Sobre Bolsa, Fondos de Inversión y Política Monetaria del BCE*. Coruña: Netbiblo.

- Prates, D. M. (2009). *La gestión del régimen cambiario en Brasil*. Santiago: D - CEPAL. Obtenido de <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/96605?page=4>
- Serrano B, R., & Nuñez M, J. (2020). Valor en Riesgo en el Sector Petrolero: Un análisis de la eficiencia en la medición del riesgo de la distribución estable versus la distribución t-Student generalizada asimétrica y normal. *Contaduría y Administración*, 65 (2), 1-19. Obtenido de www.scopus.com
- Solano, E. R. (2001). *Moneda banca y mercados financieros Instituciones e Instrumentos en Países de Desarrollo*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Stone, M. (2002). *Reestructuración del Sector Empresarial La Funcion del Gobierno en Épocas de Crisis*. Washington: International Monetary Fund.
- Tapia, M. (2005). *Efectos de las intervenciones en el mercado cambiario: el caso de Chile*. Santiago (Chile): Argentina: Red Estudios de Economía. Obtenido de <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/9368?page=4>
- Taylor, R. C. (2012). *Macroeconomía Internacional*. Barcelona: Reverté S.A.
- Tellez Valle, C., & Martín Marín, J. L. (2014). *Finanzas Internacionales*. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.
- Varela Parache, F. (2006). *Sistemas cambiarios: una visión desde la actualidad*. Distrito Federal: Norway: Red Análisis Económico. Obtenido de <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/7496?page=4>.
- Vivel Bua, M., Otero Gonzalez, L., Fernández López, S., & Durán Santomil, P. (2010). *La decisión de cobertura del riesgo cambiario de las empresas españolas internacionales*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

12 ANEXO 1. Resultados de las encuestas

Para la tabulación de los resultados de las encuestas presentados en la siguiente página se tomaron las siguientes convenciones:

M₁: Medición por Flujo Neto Expuesto (FNE)	
P1	Las variaciones en la tasa de cambio afectan en mayor medida el valor de las ventas que el valor de las compras.
P2	Las variaciones en la tasa de cambio afectan en mayor medida el valor de los activos que el valor de los pasivos de la compañía.
P3	Las variaciones en la tasa de cambio afectan la percepción de rentabilidad en su compañía.
P4	Las variaciones en la tasa de cambio influyen en la selección de proveedores en su compañía.
M₂: Medición por Valor en Riesgo (VaR)	
P5	Su compañía estima la probabilidad de pérdida/ganancia en el valor de los activos debido al riesgo cambiario.
P6	Su compañía tiene parámetros de medición de riesgo de pérdida/ganancia en operaciones en el extranjero por variaciones en la tasa de cambio.
P7	Su compañía tiene claro que porcentaje de utilidad es generado por operaciones en el exterior y varían en relación con la tasa de cambio.
P8	En su compañía una persona o grupo de personas cuenta con la experticia necesaria para realizar el seguimiento y evaluación del valor en riesgo cambiario.
T₁: Forwards (FWD)	
P9	El forward es una cobertura adecuada para mitigar el riesgo cambiario en su compañía.
P10	El costo del forward es razonable respecto a la cobertura que ofrece frente al riesgo cambiario.
P11	Indique la intensidad en la promoción de Forwards como cobertura de parte de las entidades financieras.
P12	Califique la efectividad del Forward como cobertura frente al riesgo cambiario en su compañía.
T₂: Opciones (OPC)	
P13	Las Opciones son una cobertura adecuada para mitigar el riesgo cambiario en su compañía.
P14	El costo de las opciones es razonable respecto a la cobertura que ofrece frente al riesgo cambiario.
P15	Indique la intensidad en la promoción de Opciones como cobertura de parte de las entidades financieras.
P16	Califique la efectividad de las Opciones como cobertura frente al riesgo cambiario en su compañía.
T₃: Contratos de futuro (CDF)	
P17	Los Contratos de futuro son una cobertura adecuada para mitigar el riesgo cambiario en su compañía.
P18	El costo de los Contratos de futuro es razonable respecto a la cobertura que ofrece frente al riesgo cambiario.
P19	Indique la intensidad en la promoción de los Contratos de futuro como cobertura de parte de las entidades financieras.
P20	Califique la efectividad de los Contratos de futuro como cobertura frente al riesgo cambiario en su compañía.

Tabulación de resultados de las encuestas

#	P1	P2	P3	P4	PROM (FNE)	P5	P6	P7	P8	PROM (VaR)	P9	P10	P11	P12	PROM (FWD)	P13	P14	P15	P16	PROM (OPC)	P17	P18	P19	P20	PROM (CDF)
E1	3	2	4	4	3.3	4	1	1	4	2.5	4	4	2	4	3.5	3	3	2	3	2.8	5	5	2	3	3.8
E2	2	4	4	1	2.8	3	2	2	2	2.3	4	3	1	2	2.5	4	3	1	2	2.5	4	3	1	4	3.0
E3	3	2	2	1	2.0	1	1	1	1	1.0	2	2	2	2	2.0	2	2	2	2	2.0	2	2	2	2	2.0
E4	3	4	4	4	3.8	3	4	4	4	3.8	4	3	4	4	3.8	3	3	4	4	3.5	4	4	3	4	3.8
E5	4	2	4	4	3.5	5	4	5	5	4.8	4	3	3	4	3.5	3	3	3	4	3.3	3	3	4	3	3.3
E6	1	1	4	1	1.8	1	4	4	4	3.3	5	4	5	4	4.5	4	4	3	3	3.5	4	4	3	3	3.5
E7	3	4	4	2	3.3	4	5	5	5	4.8	5	5	5	5	5.0	5	5	5	5	5.0	5	5	5	5	5.0
E8	3	4	4	5	4.0	5	3	2	2	3.0	5	4	4	4	4.3	3	3	2	3	2.8	4	4	4	4	4.0
E9	4	4	4	4	4.0	5	4	5	5	4.8	5	4	5	5	4.8	4	4	4	5	4.3	5	4	5	4	4.5
E10	3	3	4	3	3.3	1	2	3	1	1.8	3	4	2	3	3.0	2	3	2	3	2.5	4	4	3	4	3.8
E11	3	4	5	5	4.3	3	4	2	3	3.0	3	3	3	3	3.0	3	2	2	3	2.5	1	5	2	4	3.0
E12	4	4	4	2	3.5	4	5	3	5	4.3	3	3	3	3	3.0	4	4	3	5	4.0	4	4	5	5	4.5
E13	1	5	5	4	3.8	4	3	4	4	3.8	5	5	5	4	4.8	1	2	2	2	1.8	1	5	2	2	2.5
E14	3	2	4	4	3.3	4	4	1	4	3.3	4	4	2	4	3.5	3	3	2	3	2.8	5	5	2	3	3.8
E15	2	4	4	1	2.8	3	2	2	2	2.3	4	3	1	2	2.5	4	3	1	2	2.5	4	3	1	4	3.0
E16	3	2	5	1	2.8	1	3	1	4	2.3	2	2	2	2	2.0	2	2	2	2	2.0	2	2	2	2	2.0
E17	3	4	4	4	3.8	3	4	4	4	3.8	4	3	4	4	3.8	3	3	4	4	3.5	4	4	3	4	3.8
E18	4	2	4	4	3.5	5	4	2	5	4.0	4	3	3	4	3.5	3	3	3	4	3.3	3	3	4	3	3.3
E19	2	1	2	1	1.5	1	4	4	4	3.3	5	4	5	4	4.5	4	4	3	3	3.5	4	4	3	3	3.5
E20	3	4	4	2	3.3	4	5	5	5	4.8	5	5	5	5	5.0	5	5	5	5	5.0	5	5	5	3	4.5
E21	3	2	4	5	3.5	5	3	2	2	3.0	5	4	4	4	4.3	3	3	2	3	2.8	4	4	4	4	4.0
E22	4	4	4	3	3.8	5	4	5	5	4.8	5	4	5	5	4.8	4	4	4	5	4.3	5	4	5	4	4.5
E23	3	3	5	3	3.5	1	2	3	1	1.8	3	4	2	3	3.0	2	3	2	3	2.5	4	4	3	4	3.8
E24	3	4	4	5	4.0	3	4	2	3	3.0	3	3	3	3	3.0	3	2	2	3	2.5	4	2	2	2	2.5
E25	4	4	4	2	3.5	4	5	3	5	4.3	3	5	3	3	3.5	4	4	3	5	4.0	4	4	5	5	4.5
E26	1	5	5	2	3.3	4	3	4	4	3.8	5	5	5	4	4.8	1	2	2	2	1.8	5	2	2	3	3.0
E27	3	3	4	2	3.0	4	3	1	4	3.0	4	4	2	4	3.5	3	3	2	3	2.8	5	5	2	3	3.8
E28	2	4	4	1	2.8	3	2	2	3	2.5	4	5	1	2	3.0	4	3	1	2	2.5	4	3	1	4	3.0

E29	3	2	3	1	2.3	3	1	1	5	2.5	2	2	2	2	2.0	2	2	2	2	2.0	2	2	2	2	2.0
E30	3	4	4	3	3.5	3	4	4	4	3.8	4	3	4	4	3.8	3	3	4	4	3.5	4	4	3	4	3.8
E31	4	2	4	3	3.3	5	4	3	5	4.3	4	3	3	4	3.5	3	3	3	4	3.3	3	3	4	3	3.3
E32	2	5	3	1	2.8	1	4	4	4	3.3	5	4	5	4	4.5	4	4	3	3	3.5	4	4	3	3	3.5
E33	3	4	4	2	3.3	4	5	5	5	4.8	5	5	5	5	5.0	5	5	5	5	5.0	5	5	5	5	5.0
E34	3	5	4	3	3.8	4	3	2	2	2.8	5	4	4	4	4.3	3	3	2	3	2.8	4	4	4	4	4.0
E35	4	4	4	2	3.5	4	4	5	5	4.5	5	5	5	5	5.0	4	4	4	5	4.3	5	4	5	4	4.5
E36	3	3	4	3	3.3	1	3	3	3	2.5	3	4	2	3	3.0	2	3	2	3	2.5	4	4	3	4	3.8
E37	3	4	5	2	3.5	3	4	2	3	3.0	3	3	3	3	3.0	3	2	2	3	2.5	4	2	2	2	2.5
E38	4	4	4	2	3.5	4	5	3	5	4.3	3	3	3	3	3.0	4	4	3	5	4.0	4	4	2	5	3.8
E39	2	5	5	4	4.0	4	3	4	4	3.8	5	5	5	4	4.8	1	2	2	2	1.8	3	4	2	2	2.8
E40	3	3	4	4	3.5	4	3	1	4	3.0	4	4	4	4	4.0	3	3	2	3	2.8	5	5	2	3	3.8
E41	2	4	4	1	2.8	3	5	2	5	3.8	4	3	4	2	3.3	4	3	1	2	2.5	4	3	1	4	3.0
E42	3	3	3	1	2.5	2	1	1	4	2.0	2	2	2	2	2.0	2	2	2	2	2.0	3	5	2	2	3.0
E43	3	4	4	3	3.5	3	4	4	4	3.8	4	3	4	4	3.8	3	3	4	4	3.5	4	4	3	4	3.8
E44	4	4	4	4	4.0	5	4	5	5	4.8	4	3	3	4	3.5	3	3	3	4	3.3	3	3	4	3	3.3
E45	1	4	1	1	1.8	1	4	4	4	3.3	5	4	4	4	4.3	4	4	3	3	3.5	4	4	3	3	3.5
E46	3	4	4	2	3.3	4	5	5	5	4.8	5	5	5	5	5.0	5	5	5	4	4.8	5	5	4	5	4.8
E47	3	3	4	5	3.8	4	3	2	3	3.0	5	4	4	4	4.3	3	3	2	3	2.8	4	4	4	4	4.0
E48	4	4	5	3	4.0	5	4	3	5	4.3	5	4	4	5	4.5	4	4	4	5	4.3	5	4	5	4	4.5
E49	3	3	4	3	3.3	1	4	3	5	3.3	3	4	3	3	3.3	2	3	2	3	2.5	4	4	3	4	3.8
E50	3	4	4	3	3.5	3	4	2	3	3.0	3	3	3	3	3.0	3	2	2	3	2.5	4	2	2	2	2.5
E51	4	4	4	2	3.5	4	5	3	5	4.3	3	3	3	3	3.0	4	4	3	4	3.8	4	4	5	5	4.5
E52	1	5	5	4	3.8	4	2	4	4	3.5	5	5	4	4	4.5	1	2	2	2	1.8	3	4	2	2	2.8
E53	3	4	4	2	3.3	4	5	3	5	4.3	5	5	5	5	5.0	5	5	5	4	4.8	5	5	4	5	4.8
E54	3	3	4	5	3.8	5	3	2	2	3.0	5	4	4	4	4.3	3	3	2	3	2.8	4	4	4	4	4.0
E55	4	4	5	2	3.8	4	4	5	5	4.5	5	4	5	5	4.8	4	4	4	4	4.0	5	4	5	4	4.5
E56	3	3	4	3	3.3	1	2	3	4	2.5	3	5	4	3	3.8	2	3	2	3	2.5	4	4	3	4	3.8
E57	3	4	4	3	3.5	3	4	2	3	3.0	3	4	3	4	3.5	3	2	2	3	2.5	2	5	2	2	2.8