

COBERTURA EN DIVISAS PARA UNA EMPRESA EXPORTADORA

**ERIKA JOHANNA REALES HERAZO
CAROL VIVIANA ROA LOZANO**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA FINANCIERA
BUCARAMANGA
2006**

COBERTURA EN DIVISAS PARA UNA EMPRESA EXPORTADORA

**ERIKA JOHANNA REALES HERAZO
CAROL VIVIANA ROA LOZANO**

**Asesor:
EDGAR LUNA GONZÁLEZ
Ingeniero Financiero**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA FINANCIERA
BUCARAMANGA
2006**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	9
1. OBJETIVOS	10
2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA TRM	11
2.1 ESTUDIO ANUAL DE LA TRM	12
2.2 PERIODOS ESPECÍFICOS PARA EL ANÁLISIS DE LA PROPUESTA DE COBERTURA EN DIVISAS	23
2.2.1 Volatilidades antes y después del solver	24
3. PRODUCTOS DERIVADOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL MERCADO COLOMBIANO PARA COBERTURA DE TIPO DE CAMBIO	26
4. VALORACIÓN DE OPCIONES POR MEDIO DEL MODELO BLACK-SHOLES	35
4.1 SUPUESTOS DE SUBYACENTES	35
4.2 RESULTADOS EN EL CALCULO DE LA PRIMA DE LAS OPCIONES PUT	36
4.3 ENERO 17 DEL 2005	37
4.3.1 Para el período de 5 días	37
4.3.2 Para el período de 10 días	37
4.3.3 Para el período de 15 días	37
4.4 JUNIO 10 DEL 2005	37
4.4.1 Para el período de 5 días	38
4.4.2 Para el período de 10 días	38
4.4.3 Para el período de 15 días	38

4.5 OCTUBRE 20 DEL 2005	38
4.5.1 Para el período de 5 días	39
4.5.2 Para el período de 10 días	39
4.5.3 Para el período de 15 días	39
5. COMPARACIÓN DE INSTRUMENTOS DE COBERTURA COMO FORWARD Vs OPCIONES	40
5.1 BENEFICIOS DE EJERCER O NO EJERCER LA OPCIÓN PUT	40
5.2 PRIMERA VALIDACIÓN DE CONTRATOS FORWARD Y OPCIONES	41
5.2.1 Opciones con períodos de 5 días	41
5.2.2 Opciones con períodos de 10 días	43
5.2.3 Opciones con períodos de 15 días	43
5.3 SEGUNDA VALIDACIÓN DE CONTRATOS FORWARD Y OPCIONES	44
5.3.1 Opciones con períodos de 5 días	44
5.3.2 Opciones con períodos de 10 días	45
5.3.3 Opciones con períodos de 15 días	45
5.4 TERCERA VALIDACIÓN DE CONTRATOS FORWARD Y OPCIONES	47
5.4.1 Opciones con períodos de 5 días	47
5.4.2 Opciones con períodos de 10 días	48
5.4.3 Opciones con períodos de 15 días	49
6. IMPACTO EN LOS ESTADOS FINANCIEROS DE OPERACIONES	50
7. CONCLUSIONES	54

BIBLIOGRAFIA	56
ANEXOS	57

LISTA DE GRÁFICAS

	PÁG.
Gráfica 1. TRM 2000	12
Gráfica 2. TRM 2001	14
Gráfica 3. TRM 2002	16
Gráfica 4. TRM 2003	18
Gráfica 5. TRM 2004	19
Gráfica 6. TRM 2005	20
Gráfica 7. Promedio de transacciones forward	29
Gráfica 8. Promedio de posiciones de las operaciones forward	30
Gráfica 9. Transacciones en opciones totales	32

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Volatilidades para enero 17	24
Tabla 2. Volatilidades para junio 10	24
Tabla 3. Volatilidades para octubre 20	24
Tabla 4. Volatilidades anuales	25
Tabla 5. Operaciones y transacciones mensuales del forward año 2004	28
Tabla 6. Operaciones y transacciones mensuales del forward año 2005	28
Tabla 7. Operaciones y transacciones forward año 2006	29
Tabla 8. Matriz de promedio por año	29
Tabla 9. Opciones call de 2005	31
Tabla 10. Opciones put 2005	31
Tabla 11. Opciones call y put 2006	32
Tabla 12. Sumatoria de las transacciones en opciones (peso-dólar)	32
Tabla 13. Tasas del modelo	36
Tabla 14. Variables del modelo B-S para la primera validación de enero 17	37
Tabla 15. Variables del modelo B-S para la primera validación de junio 10	37
Tabla 16. Variables del modelo B-S para la primera validación octubre 20	38
Tabla 17. Valor futuro de las primas de la opción	41
Tabla 18. Valor real de la opción	42
Tabla 19. Comparación de instrumento de cobertura para periodo de cinco días	42

Tabla 20. Comparación de instrumento de cobertura para periodo de diez días	43
Tabla 21. Comparación de instrumento de cobertura para periodo de quince días	44
Tabla 22. Precio real de la opción	44
Tabla 23. Comparación de instrumento de cobertura para periodo de cinco días	45
Tabla 24. Comparación de instrumento de cobertura para periodo de diez días	46
Tabla 25. Comparación de instrumento de cobertura para periodo de Quince días	46
Tabla 26. Precio real de la opción	47
Tabla 27. Comparación de instrumento de cobertura para periodo de cinco días	47
Tabla 28. Comparación de instrumento de cobertura para periodo de diez días	48
Tabla 29. Comparación de instrumento de cobertura para periodo de quince días	49

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A	57

INTRODUCCIÓN

Durante varios años la historia financiera nos ha venido revelando un principio fundamental; “nada en los mercados económicos permanece estable”. Esto lo podemos ver reflejado desde la antigüedad, donde las operaciones de comercio se manifestaban por medio del “trueque”, actividad que hace referencia al intercambio de un producto por otro, según las necesidades que en el momento se presentaban. Mas adelante, los comerciantes vieron la necesidad de cruzar fronteras e implementando el oro como una forma de pago para adquirir un determinado producto. Al pasar del tiempo cada comunidad y por consiguiente cada país, empezó a identificar con nombre y valor propio su moneda.

Hoy en día, los mercados presentan diversos fenómenos que han afectado a diferentes sectores de la economía, uno de ellos y muy importante es la reevaluación del peso colombiano que ha impactado a empresas que centran su actividad económica en la exportación de productos y están expuestos a riesgos cambiarios. Para ello se ha implementado herramientas de cobertura con el fin de disminuir la exposición al riesgo al momento de cambio de las divisas, y es aquí donde se introduce el mercado de derivados.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar instrumentos de cobertura en Colombia como: Forward y Opciones, que están al alcance de empresarios del oro de la región, que facilitan el planteamiento de estrategias de negociación y reducción en la exposición al riesgo de tipo de cambio en dólares.

1.2 OBJETIVO ESPECIFICO

1. Análisis del comportamiento de la TRM de los cinco últimos años para determinar su volatilidad y la repercusión que ha tenido en el mercado cambiario; además analizar el efecto que ha tenido la empresa en el momento del cambio de la divisa.
2. Analizar e identificar las características de los productos derivados que el mercado colombiano ofrece para realizar cobertura de tipo cambiario.
3. Comparar los dos instrumentos de cobertura y destacar el más favorable, para el empresario.
4. Determinar el valor de la prima por medio del modelo Black and Sholes.
5. Evaluar la implementación de la estrategia de cobertura en el flujo contable de la empresa.

2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA TRM

Al analizar el comportamiento de una serie de datos, es necesario asumir un principio de distribución, sea esta una Distribución Normal, Continua o Discreta, para este caso se trabajo el principio de distribución normal, tomando como referencia una base de datos históricos en un lapso de cinco años del 2000 hasta el 2005 de la TRM, el cual fue necesario hacerle un tratamiento adecuado si se quería trabajar con ella, pues es una variable continua e inestable que puede llegar a afectar diferentes sectores de la economía.

Para llevar a cabo el tratamiento de la TRM se utilizó Herramientas como el Software SPSS, el Modelo Jarque Bera y Pruebas de Kolmogorov-Smirnov. Por medio del software SPSS se eliminaron datos atípicos o extremos que impedían que la serie presentara una Distribución Normal. De igual manera al eliminar estos datos atípicos el Modelo Jarque Bera y Pruebas de Kolmogorov-Smirnov, no aceptaron la serie como una distribución normal, a pesar de esto se asumió una distribución normal.

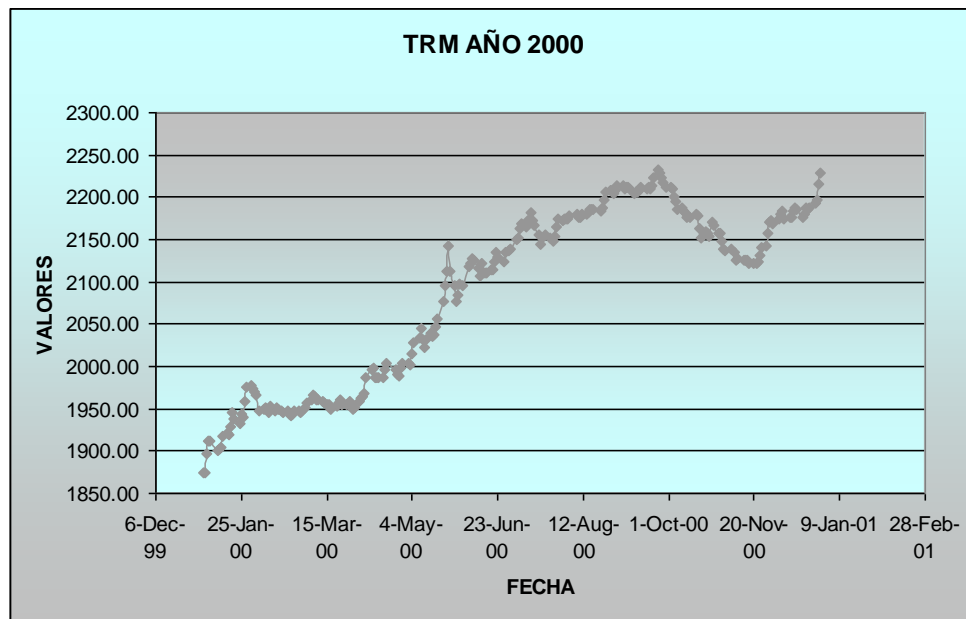
Basándose en el supuesto anterior, se pudo determinar la volatilidad por medio del Método RMSE (Root Mean Squared Error), y con ayuda del Solver, herramienta que Excel ofrece, se partió de un lambda estimado para obtener un lambda óptimo que minimiza el error pronosticado de la varianza, y por ende, su *Desviación Estándar*. El lambda es un” parámetro que se encuentra entre 0 y 1, conocido como factor de decaimiento. Este parámetro determina los pesos que se aplican a las observaciones y la cantidad efectiva de datos que se utilizaran para estimar la volatilidad. Mientras mas pequeño es el lambda, mayor peso tienen los datos mas

recientes. Así, si lambda es igual a 1 el modelo se convierte en la volatilidad histórica con pesos uniformes a todas las observaciones,...”¹

A continuación se empezará a mencionar algunos factores claves que influyeron en la volatilidad de la TRM desde el año 2000 hasta el 2005, afectando la estabilidad de las monedas, en este caso, el peso colombiano y el dólar estadounidense.

2.1 ESTUDIO ANUAL DE LA TRM

Gráfico 1. TRM 2000



Fuente: Autores del proyecto

Las variaciones de la TRM empezaron a reflejarse debido a la eliminación que hizo el banco de la republica en septiembre del 1999 en su sistema de bandas

¹ Medición y control de riesgo financiero. Alfonso Delara Haro. Tercera edición, editorial limusa

cambiarías, dentro de las cuales se movía la tasa representativa del mercado desde 1994, donde quedo expuesta a variaciones de la oferta y demanda, variables sujetas a sucesos del mercado como:

1. En mes de abril la divisa obtuvo un cambio máximo histórico de \$2050, comparado con el mes de febrero que fue de \$1973.36, observándose una devaluación del 9%.
2. Mayo fue el mes de la devaluación para la moneda local, mientras que el dólar tuvo considerables alzas, debido a la desconfianza que hubo por parte de los actores cambiarios en la estabilidad social, política y económica colombiana, ayudada por problemas en la aprobación de las reformas económicas que tuvieron que ver con el fondo monetario internacional. Además los impuestos cobrados por parte de las FARC a personas naturales y jurídicas con patrimonios superiores a un \$1.000.000 de dólares, y amenaza de suspensión en diálogos de paz, además a esto se le suma los posibles programas de privatización en empresas.
3. Durante el mes de septiembre, la TRM reflejo fluctuaciones, siendo en algunos casos favorables o desfavorables para el peso colombiano y el dólar. Esto se dio porque a principios del año 2000 se especuló la compra de la Empresa de Teléfonos de Bogotá ETB, ocasionando variaciones entre el peso colombiano (COP) y el Dólar Estadounidense (USD), de tal manera que cada vez que se anunciaba el aplazamiento o cancelación de la venta de ETB, el dólar se revaluaba mientras que el peso se devaluaba, pero si se nombraba la venta de esta empresa su impacto era inverso.

Esto se pudo apreciar en fechas como:

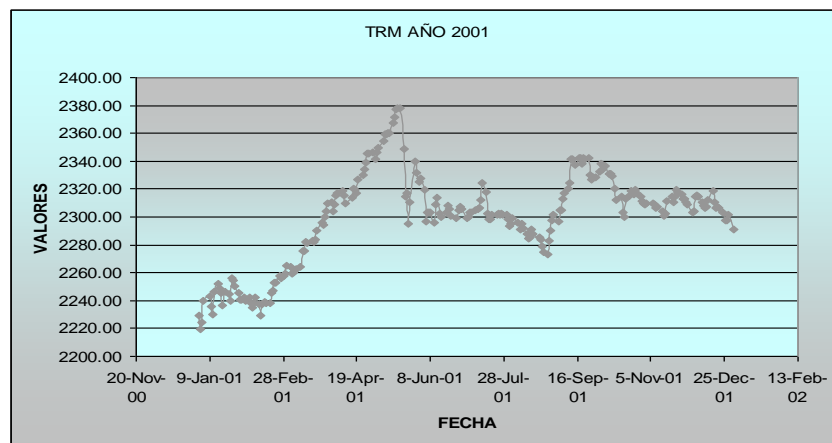
- 1 El 26 de abril del 2000, donde se anuncio la prolongación de la venta de esta empresa para el mes de junio.

- 2 El 4 de agosto, en el que se fija una nueva fecha el día 15 de septiembre del 2000, para concretar su venta.
- 3 El 4 de septiembre del mismo año, se aplaza nuevamente la fecha de venta, por solicitud de compradores.
- 4 El 21 de septiembre, se presentó negociación, después de cancelación.

A finales de septiembre y meses restantes, se presentó una notable caída de la tasa representativa del mercado de 2.42%, cifra que no se mostraba desde diciembre de 1999. Además la venta de la Empresa Carbocol ayudo a que la TRM siguiera a la baja, Aunque al verse este descenso el Banco Central intervino comprando dólares acumulando reservas internacionales evitando un desplome mayor en la tasa de cambio. De igual manera la cancelación de la venta de la Empresa ETB y la prolongación de negociación de Isagen, colaboraron para que la TRM no siguiera cayendo.

Se concluye para este año que los movimientos de la TRM fueron causados gracias a la posibilidad existente de una privatización de las empresas colombianas.

Gráfico 2. TRM 2001



Fuente: Autores del proyecto

Para la última semana del 2000 y a principios del 2001 el precio del dólar se incrementó, debido a los altos vencimientos que los Forward de compra de divisas que algunas de las instituciones financieras poseían. Los Forward de divisas más que dar estabilidad a la moneda le imprimen un mayor grado de volatilidad.

De igual forma el comportamiento de la TRM estuvo a favor de los exportadores del País durante los cuatro primeros meses y a mediados del quinto mes, tomando como base un piso de \$2124.16 del día 22 de noviembre del 2000 y un techo de \$2378.41 del día 18 de mayo del 2001, obteniendo una variación de un 11.97%.

Un ejemplo se da en el mes de abril donde los conflictos con el ELN ayudaron a que el dólar siguiera repuntado, debido a que se suspendieron nuevamente los diálogos de paz. Seguido esto el mes de mayo cerro con una TRM \$2324.98, dejando una reevaluación de 0.93% mensual, como consecuencia de los anuncios realizados por la Tesorería General de Nación, sobre monetizaciones de divisas es decir, este ente compraría un monto aproximado de US\$1.000 millones a las instituciones financieras con el fin de regular el mercado cambiario.

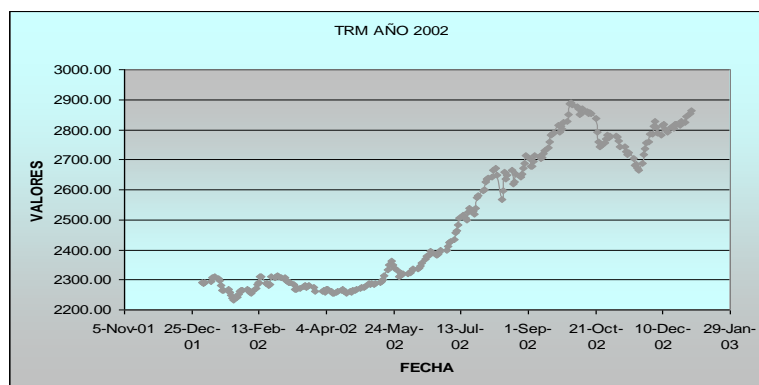
Por otra parte a comienzos del segundo semestre del 2001, El dólar sufrió una caída, la cual se debió al posicionamiento de productos Nacionales en el exterior. También otro suceso que ayudo a la disminución del dólar para este mes, fue el intercambio de deuda interna (emisiones que hace el gobierno para autofinanciarse) realizado por el gobierno que ayuda a que la tasa de cambio, seda ante devaluaciones.

Debido a medidas político-económicas el Banco de la Republica y el gobierno intervinieron en la compra de dólares a favor de los exportadores, aportando liquidez al mercado logrando así una devaluación a la tasa de cambio en el mes de septiembre, junto a esto cabe resaltar el hecho histórico de los atentados terroristas a las Torres Gemelas el 11 de septiembre, hecho determinante para la

economía mundial.

En el 2001 a pesar de los hechos comentados anteriormente, se pudo observar que fue un año en el que la TRM no tuvo significativas fluctuaciones como se apreciara en los siguientes años.

Gráfico 3. TRM 2002



Fuente: Autores del proyecto

A comienzos del año 2002, el Banco de la Republica, La Tesorería General de la Nación tuvieron control sobre el tipo de cambio hasta el 22 de abril de este mismo año. Pese a los esfuerzos logrados por estos entes para intervenir en el alza del dólar, los factores del mercado no ayudaron.

Algunos de estos factores fueron,

1. Rompimiento de los diálogos de paz, afectando el orden público.
2. Incertidumbre frente al futuro económico y político de Venezuela.
3. Se avecinaba un proceso electoral que influyo en la volatilidad del tipo de cambio.

En octubre el tipo de cambio presento una reevaluación del 1.92%. Este comportamiento fue ocasionado por la especulación de una nueva monetización,

es decir, el banco recogería exceso de divisas extranjeras expuestas en el mercado en lo restante del año proveniente de créditos externos. Además la demanda de dólares disminuyó, por la liquidez presentada en el mercado secundario de deuda pública.

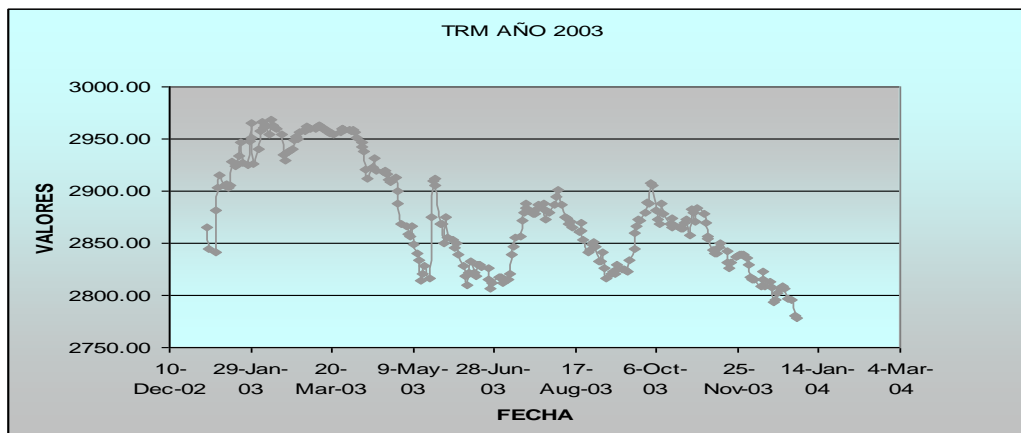
En el mes de noviembre se presentaron dos escenarios:

1. Comienza del primero al veintiuno de noviembre, donde el dólar tuvo un descenso del \$2778.60 a \$2671.70, presentando tendencia a la baja. Esto se dio por posible monetización de parte del gobierno con un monto de US\$200 millones, también se dio por reintegros cafeteros y monetización de exportadores. Además el dinamismo mostrado en el mercado secundario de deuda pública hizo que se aumentarían las posiciones en TES que en dólares.
2. Este escenario corresponde a lo restante del mes de noviembre en donde el dólar tuvo una tendencia alcista, ocasionando una devaluación en el peso colombiano ayudado por el aumento en la demanda de operaciones Forward por el parte del sector real, haciendo que las instituciones financiera demanden dólares en el mercado de contado o spot., con el fin de cubrirse. Esto provocó la venta de dólares instantáneamente, para en un futuro comprarlos a un precio más barato, por parte de aquellas personas que habían hecho operaciones en corto.

El comportamiento del dólar durante el mes de diciembre fue volátil, haciendo que fuera al alza, al aprobarse las diferentes reformas laborales, tributarias, referendo y pensional. Por otra parte, este mes también presentó un nuevo incremento en la demanda de operaciones Forward por parte del sector real, además hubo demanda de dólares por empresas que buscaban disminuir su exposición al riesgo precio, convirtiendo sus deudas en dólares por pesos, obteniendo como resultado una devaluación del 2.9%.

Finalmente, la crisis economía que presentó Argentina, las turbulencias financieras entre Uruguay y Brasil, y otros sucesos mencionados anteriormente, hicieron que el tipo de cambio presentara un comportamiento alcista durante este año.

Gráfico 4. TRM 2003



Fuente: Autores del proyecto

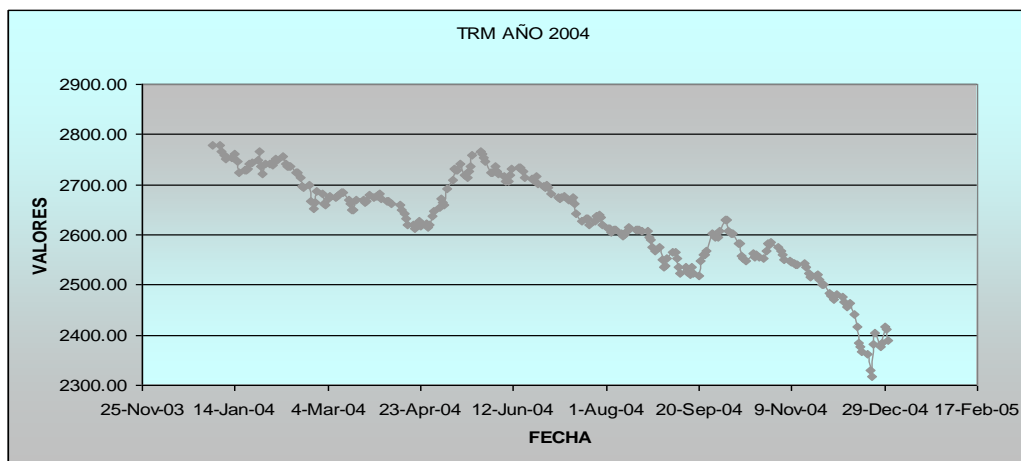
Las monetizaciones hechas por la Tesorería, la posible monetización por colocación de bonos de deuda externa, cierre de operaciones cambiarias en Venezuela e incertidumbre por el anuncio de un control cambiario en este país, hizo que durante este año se presentara devaluación del dólar y reevaluación del peso colombiano.

La volatilidad que se presentó durante este año fue alta. Pues en un principio el precio del dólar se encontraba al alza, tendencia que se modificó desde el mes de febrero hasta finales de este año. Este comportamiento no favoreció para nada al dólar y por ende a los exportadores del país. La inestabilidad dada ocurrió por eventos como:

1. Excelente dinamismo del mercado de TES y por ende aumento en las posiciones.

2. La reducción de posiciones en el fondo de pensiones en dólares.
3. Las bajas tasas de interés externas, hicieron que inversionistas extranjeros invirtieran en TES.
4. El sector real disminuyó la demanda de dólares por anuncio de cancelación de US\$300 millones a exportadores colombianos por parte de Venezuela.
5. Subasta de Opciones Put.
6. Intervención del Presidente Uribe a favor de los exportadores con el Banco de la Republica.
7. El Banco de la Republica no subastó Opciones Put con el propósito de acumular reservas internacionales, evitando que el dólar siguiera comportándose a la baja.
8. La votación y posteriormente la aprobación al referéndum, hizo que el dólar tomara otra vez su tendencia a la baja, aunque no se puede omitir que al no cumplirse el umbral de votos, ayudó a que el dólar se recuperara a finales de este mes.

Gráfico 5. TRM 2004



Fuente: Autores del proyecto

Durante el 2004, se presentó más de una discusión frente a la situación del dólar, donde los exportadores expusieron las desventajas ante una posible baja en el

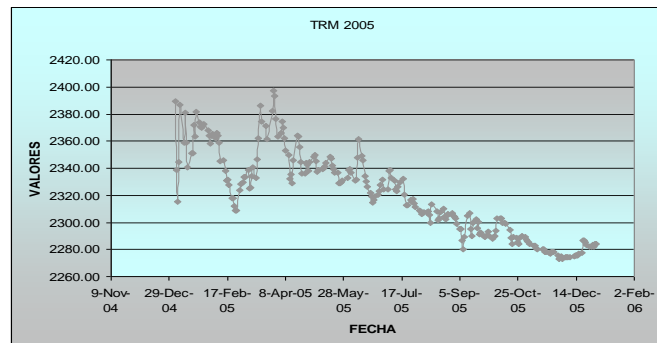
dólar, pues estos eventos puede afectar las ventas externas de Colombia al volverse los productos nacionales menos competitivos, vía precio, en los mercados internacionales.

A pesar de esto, la volatilidad presentada en este año fue de cierta manera moderada con tendencia a la baja por parte del dólar, debido a esto el Gobierno y el Banco de la República comunicaron en diversas ocasiones las medidas que tendrían en cuenta para que este esquema cambiara. Pero desafortunadamente el peso seguía revaluándose.

Este comportamiento se dio por:

1. Incremento de posiciones por parte extranjeros en moneda local.
2. Operaciones de compra de dólares a futuro para cubrir las importaciones por parte del sector real.
3. Subasta de Opciones Put
4. Expectativas en el alza a las tasa de interés extrajeras.
5. Acumulación de reservas internacionales
6. Quietud en las tasa de interés local.
7. Anuncio de cancelación de subastas para el mes de octubre

Gráfico 6. TRM 2005



Fuente: Autores del proyecto

Para frenar las altas reevaluaciones que venía presentando la moneda nacional, el Banco de República tuvo que hacer varias intervenciones comprando dólares en el mercado spot, superando los US\$1.000 millones.

Durante 2004 el promedio diario de negociación en el mercado cambiario se ubicó en US\$439 millones lo que equivale a un crecimiento de 21% frente al promedio de 2003. Al respecto cabe destacar que el 21 de diciembre se registró el máximo monto negociado en un día con US\$842 millones, lo cual refleja la intervención discrecional del Banco de la República en la última parte del año. De hecho entre el 21 y el 22 de diciembre el precio de la divisa subió \$141 desde \$2.285 hasta \$2.426, efecto explicado por la compra de Emisor más que por un cambio de tendencia regional o mundial. Mientras el Banco de la República trataba de frenar la constante reevaluación, el Gobierno en compañía de los Ministerios de Hacienda, Comercio Exterior y Agricultura también tomaron medidas a favor de los exportadores, implantando un mecanismo denominado “Incentivo a la Cobertura Cambiaria”, ICC, que finalizaba el 28 de febrero². Otra medida por parte del Ministerio de Hacienda quien publicó en la última semana de enero la Resolución mediante la cual se autoriza a la Tesorería de la Nación a utilizar sus excedentes de liquidez para realizar operaciones a futuro con las entidades financieras. Con esta medida, el Gobierno pretendía lograr minimizar el riesgo cambiario asociado con los ingresos o egresos en dólares, al tiempo que buscaba generar algunas presiones reevaluacionistas, e incentivará a los demás agentes al uso de las coberturas cambiarias.

El mes de febrero no fue la excepción para la reevaluación, donde la tasa de cambio peso-dólar, registro un descenso durante el mes de \$44 (1,9%), dando así

² (ICC es una compensación hará el Gobierno de \$200 a los exportadores de flores y banano durante 2005 por cada dólar exportado que haya sido cubierto a través de los mecanismos de cobertura existentes en el mercado colombiano.)

una reevaluación de enero a febrero de 2,8%. (TRM del 28 de Febrero = 2323,77 y TRM del 3 de Enero = 2389,75).

Después de los 2 primeros meses del año del 2005, hubo distintos factores que hizo volátil estas monedas:

1. El día 16 de Marzo se presentó la mayor volatilidad entre día por \$48.
2. El 28 de Marzo se alcanzó el máximo en la tasa de cambio observado en el 2005 por \$2.407,20.
3. Para el día 30 de Marzo se obtuvo el máximo volumen histórico de transacciones en el mercado cambiario por US\$919 millones.
4. Fortalecimiento de monedas latinoamericanas debido al cambio en las expectativas de alza en las tasas de interés de la Reserva Federal.
5. Venta de US\$1250 millones de reservas internacionales por parte del Banco de la República al Gobierno.

Además la Junta Directiva del Banco de la República hizo importantes modificaciones al régimen cambiario como que “las empresas del régimen especial de hidrocarburos podrán acudir al mercado cambiario para girar al exterior las sumas recibidas por ventas internas de petróleo y que, por modificaciones en la fórmula que determina la categoría de los intermediarios cambiarios, las entidades con un patrimonio técnico igual o superior al capital mínimo para constituir una corporación financiera serán consideradas como intermediarios plenos del mercado cambiario”³.

Ya para generalizar y concluir este análisis hay que resaltar que al desaparecer la Banda Cambiaria se generaron futuras fluctuaciones en el precio de la divisa, obteniendo así años de devaluación para la moneda local en los 2 primeros años,

³ Investigaciones Económicas, Research, SUVALOR y Corfinsura 14 de Junio 2005

e inicio del 2003, comportamiento inverso para la moneda extranjera (dólar), finalmente para los últimos años se apreció una continua alza en el peso colombiano gracias a la baja que sufrieron las tasas de interés extranjeras, logrando así, que los inversionistas extranjeros vieran atractivos los TES.

Por otra parte, las intervenciones del Gobierno y demás entes, no lograron resultados óptimos, llevando al dólar a sufrir continuas devaluaciones y perjudicando a exportadores.

NOTA

Para el estudio anual de la TRM nos basamos en noticias de análisis cambiario de la fuente de Corfinsura, SUVALOR.

2.2 PERIODOS ESPECÍFICOS PARA EL ANÁLISIS DE LA PROPUESTA DE COBERTURA EN DIVISAS.

La empresa exportadora de oro, empezó a realizar cobertura por medio de los contratos Forward en Marzo del 2004, con el fin de cubrirse del riesgo de tipo de cambio. Inicialmente se planteo trabajar con un período de cinco años, pero al revisar los contratos Forward que la empresa exportadora llevó a cabo, se observó una gran diversidad de períodos respecto a estos, para lo cual se determino trabajar datos de los años 2004, 2005 y principios del 2006 de la TRM, años que se fraccionaron en periodos de cinco, diez y quince días, debido a la frecuencia con que estos se presentaban.

En los períodos de cinco, diez y quince días, se realizó las respectivas pruebas de normalidad y junto a este, el Método RMSE (Root Mean Squared Error), con el fin de obtener las diferentes volatilidades para el cálculo de la prima de las Opciones. Los sucesos mencionados anteriormente en los años 2004 y 2005, sirven como

referencia para el cambio de la volatilidad, por tal motivo a cada periodo se le asignará su respectiva volatilidad.

2.2.1 Volatilidades antes y después del solver

Tabla 1. Volatilidades para enero 17

DESVIACIÓN					
Ene 17 período de 5 días		Ene 17 período de 10 días		Ene 17 período de 15 días	
DESPUES	Antes	DESPUES	Antes	DESPUES	Antes
0,009	0,011	0,017	0,016	0,019	0,019

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 2. Volatilidades para junio 10

DESVIACIÓN					
Jun 10 período de 5 días		Jun 10 período de 10 días		Jun 10 período de 15 días	
DESPUES	Antes	DESPUES	Antes	DESPUES	Antes
0,008	0,006	0,014	0,010	0,011	0,008

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 3. Volatilidades octubre 20

DESVIACIÓN					
Oct 20 período de 5 días		Oct 20 período de 10 días		Oct 20 período de 15 días	
DESPUES	Antes	DESPUES	Antes	DESPUES	Antes
0,007	0,004	0,011	0,005	0,007	0,005

Fuente: Autores del proyecto

Dado que la volatilidad esta expresada en periodos de 5, 10 y 15 días, el paso a seguir es anualizar la volatilidad, ya que el modelo admite volatilidades expresadas en años.

$$\text{Desviación} = \text{desviación del periodo} * \text{RAIZ}(252/\text{periodos})$$

Tabla 4. Volatilidades anuales

	DESVIACIÓN ANUALIZADA		
	5 períodos	10 períodos	15 períodos
Enero 17 del 2005	0,0667	0,0853	0,0791
Junio 10 del 2005	0,0554	0,0683	0,0439
Octubre 20 del 2005	0,0476	0,0572	0,0275

Fuente: Autores del proyecto

3. PRODUCTOS DERIVADOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL MERCADO COLOMBIANO PARA COBERTURA DE TIPO DE CAMBIO.

En Colombia muchos sectores de la economía se han visto afectados en sus operaciones financieras por los cambios bruscos e inesperados que el mercado ha venido presentando, como la significativa reevaluación que ha tenido el peso colombiano frente al dólar, perjudicando así, los ingresos que los exportadores esperaban.

Dado esto, los agentes económicos de nuestro país han pensado en el bienestar de los empresarios que poseen riesgo de tipo de cambio, ofreciendo en el mercado instrumentos de cobertura como; *forward*, *opciones*, *swaps* y *Operaciones a plazo de cumplimiento financiero (OPCF)*, productos que día a día se han fortalecido a pesar de la carencia de conocimiento por parte de empresarios, estos instrumentos se encuentran en diferentes entidades financieras, comisionistas de bolsa y en la Bolsa de Valores (anexo 1).

A continuación se presenta el análisis de estos tipos de instrumentos.

OPCF

- 1 Adquieren la obligación de comprar o vender cierta cantidad de contratos en dólares a futuro.
- 2 El monto y vencimientos son estandarizados.
- 3 Se tranzan a través de la Bolsa de Valores de Colombia.
- 4 Requiere de garantía, para evitar incumplimiento de contra parte (Puede ser en efectivo o títulos valores).
- 5 El inversionista conoce la pérdida o ganancia diaria.
- 6 Posible comisión por parte del comisionista de bolsa.

Las Operaciones a Plazo de Cumplimiento Financiero las podemos encontrar en entidades comisionistas de bolsa como la Compañía Sudamericana de Valores S.A. SUVALOR, Corredores Asociados S.A., entre otros.

Swaps

- 1 La compra y venta del activo es simultáneo.
- 2 Las entidades financieras son las intermediarias entre las partes con necesidades complementarias.
- 3 Se puede transferir el riesgo de mercado.
- 4 La entidad financiera sirve de contra parte en caso de incumplimiento por una de las partes.
- 5 Equilibra los flujos financieros de la empresa.

En la actualidad este instrumento de cobertura se lleva a cabo en diferentes entidades financieras como el Banco Unión Colombiano, Banco Santander (ofrece Swaps de tasas de interés y de divisas), Corfinsura y otras. (véase Anexo A)

Forward

- Para el forward de compra o venta, los dólares pactados terminan siendo entregados por el importador, exportador o entidades financieras según el caso.
- Se transan a través de instituciones financieras
- Su vencimiento se puede dar en días, meses y años, según las necesidades del empresario.
- Se encuentran con facilidad en el mercado interbancario.
- No requiere de costos adicionales como la prima de una opción.
- No requiere de entrega física.
- Son confiables, debido a que la contraparte esta obligada a cumplir.
- El precio se establece en mutuo acuerdo.
- Su negociación se da de forma privada.

- Aseguramiento de un tipo de cambio único.

Los instrumentos de cobertura han tenido historia en el mercado colombiano con respecto a la compra y venta de productos derivados, en donde los protagonistas fueron los sectores:

A. Sector interbancario

- 1 Bancos.
- 2 Corporaciones Financieras.
- 3 Compañías de Financiamiento comercial y Leasing.

A. Sector Real

- 1 Bancos extranjeros y Casas Matrices.
- 2 Fondos de Pensiones y Cesantías.
- 3 Resto del sector real.

En el año 2004, 2005 y parte del 2006, según fuente del Banco de la Republica el número de posiciones promedio por día y monto en transacciones mensuales de operaciones forward fueron:

Tabla 5. Operaciones y transacciones mensuales del forward año 2004

	MESES DEL AÑO 2004											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OPERACIONES	99	77	70	85	99	80	108	115	133	124	133	144
Millones en \$ USD	2972.9	2404.5	2631.5	5682.5	5886.3	7343.3	3254.3	3592.8	5393.4	5302.6	4925.2	5570.3

Fuente: <http://www.banrep.gov.co>

Tabla 6. Operaciones y transacciones mensuales del forward año 2005

	MESES DEL AÑO 2005											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OPERACIONES	148	456	160	132	126	137	116	115	131	137	106	111
Millones en \$ USD	5574.5	5953.6	6360.8	5682.5	5886.3	7343.3	5697.9	5373.4	5572.9	6254.4	6274.7	5853.4

Fuente: <http://www.banrep.gov.co>

Tabla 7. Operaciones y transacciones forward año 2006

	AÑO 2006	
	1	2
OPERACIONES	104	126
Millones en \$ USD	6494.3	5568.4

Fuente: <http://www.banrep.gov.co>

Tabla 8. Matriz de promedios por año

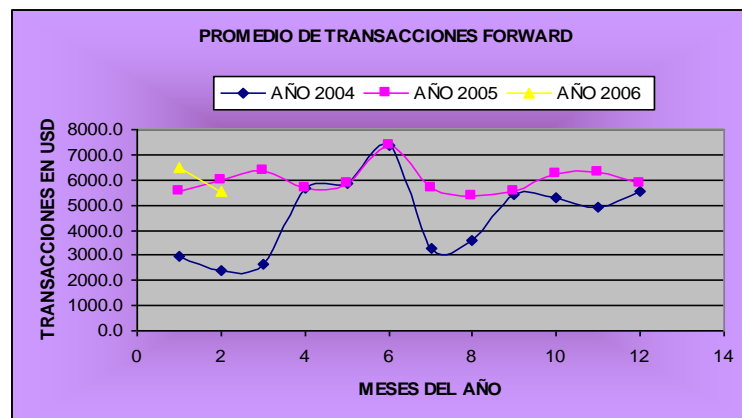
	PROMEDIO		
	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006
OPERACIONES	106	156	115
Millones en \$ USD	4580.0	5985.6	6031.4

Fuente: Autores del proyecto

Por medio de la matriz de promedios por año, se llevaron a cabo transacciones por \$4580.0, \$5985.6 y \$6031.4 millones de dólares desde el 2004 hasta comienzos del 2006, año record en donde solo en dos meses se ha superado el monto de transacciones de operaciones Forward con respecto a los años anteriores, demostrando así un gran flujo de dólares en Colombia.

Por otra parte en las gráficas de promedios de transacciones y posiciones en operaciones forward se observa que:

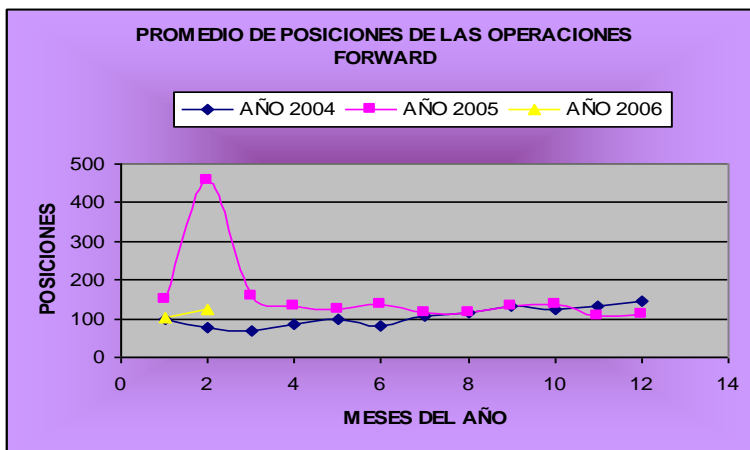
Gráfico 7. Promedio de transacciones forward



Fuente: Autores del proyecto

En meses de abril, mayo y junio de los años 2004 y 2005 hubo una igualdad en transacciones por \$5682.5, \$5886.3 y \$7343.3 millones de dólares respectivamente.

Gráfico 8. Promedio de posiciones de las operaciones forward



Fuente: Autores del proyecto

La estadística muestra que en el 2004 se registro un máximo de 144 posiciones promedio por día, esto se dio por las posiciones tomadas en compra y venta por los intermediarios financieros en contratos forward, que aumentaron en el mes de diciembre de este año en 3.6% para la compra a futuro y ascendieron en 6.8% las ventas a futuro, mientras que el sector real registro aumentos en la compra y venta por 39.5% y 27.2% respectivamente.

En febrero del 2005 según fuente del Banco de la Republica, las posiciones tomadas crecieron brutalmente de un máximo de 144 a 456 en solo 2 meses, en donde los protagonistas de este hecho fueron los intermediarios financieros y el sector real que crecieron sus compras a futuro en 8.6%, 2.9% y sus ventas en 3.3% y 14.8%.

Opciones

- 1 Flexibilidad gerencial en ver la decisión de inversión como la opcionalidad de ejercer.
- 2 Da el derecho y no la obligación a comprar (vender) un bien a un cierto precio.
- 3 El derecho es valido hasta el vencimiento.
- 4 Se paga una prima por adquirir los derechos.
- 5 El monto lo define el cliente, según sea su necesidad.
- 6 El plazo o fecha de ejercicio de la opción, la solicita el empresario.

Según fuente del Banco de la Republica desde el mes de mayo del año 2005 y los dos primeros meses del 2006, el monto en transacciones mensuales de operaciones con Opciones fue:

Tabla 9. Opciones Call de 2005

OPCIONES CALL DEL 2005								
MESES	MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO	
MONTO	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA
S.Financiero		12,000,000.00		81,184.00		273,028.00		134,501.00
S.Real	12,000,000.00		81,184.00		273,028.00		134,501.00	

OPCIONES CALL DEL 2005								
MESES	SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
MONTO	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA
S.Financiero	2,000,000.00	2,091,101.00	3,187,641.00	11,875,282.00	12,474,282.00	16,038,564.00	4,495,964.00	8,612,836.00
S.Real	2,091,101.00	2,000,000.00	8,687,641.00	0.00	3,564,282.00	0.00	4,156,569.00	39,697.00

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 10. Opciones put 2005

OPCIONES PUT DEL 2005								
MESES	MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO	
MONTO	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA
S.Financiero			100,000.00				2,000,000.00	2,000,000.00
S.Real				100,000.00				

OPCIONES PUT DEL 2005								
MESES	SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
MONTO	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA
S.Financiero	2,000,000.00	6,360,000.00	0.00	2,374,824.00	1,500,000.00	5,767,745.00	1,240,000.00	3,646,343.00
S.Real	4,360,000.00		2,374,824.00	0.00	4,267,745.00	0.00	2,646,343.00	240,000.00

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 11. Opciones call y put 2006

OPCIONES DEL 2006								
MESES	CALL				PUT			
	ENERO		FEBRERO		ENERO		FEBRERO	
MONTO	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA
S.Financiero	1,000,000.00	1,255,547.00	550,000.00	522,590.03	9,500,000.00	19,500,000.00	3,295,000.00	61,221,136.10
S.Real	2,155,547.00	0.00	247,590.03	275,000.00	10,000,000.00	0.00	57,946,136.10	20,000.00

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 12. Sumatoria de las transacciones en Opciones (pesos-dólar) según su posición

AÑO	TRANSACCIONES EN OPCIONES TOTALES			
	LONG CALL	SHORT CALL	LONG PUT	SHORT PUT
2005	53,146,193.00	53,146,193.00	20,488,912.00	20,488,912.00
2006	3,953,137.03	2,053,137.03	80,741,136.10	80,741,136.10

Fuente: Autores del proyecto

Gráfico 9. Transacciones en opciones totales

Fuente: Autores del proyecto



Según los informes del Banco de la Republica las transacciones en Opciones tuvieron inicios en el mes de Mayo del 2005 con vigencia presente. En el año 2005 los montos negociados en las opciones long call superaron en USD\$32.657.281,00 a las opciones long put, y en lo corrido del 2006 la diferencia esta a favor de las opciones long put por un monto de USD\$76.787.999,07, esto demuestra la preocupación por parte del gremio de los exportadores que han tomado medidas de cobertura es estos tiempos de gran devaluación para el dólar, ya que en lo corrido del año 2006 ha sobrepasado al 2005 en USD\$60.252.224,10.

Analizando las características de los instrumentos de cobertura que el mercado colombiano ofrece, se pudo observar que cada uno de ellos brinda ventajas y desventajas según sea las necesidades del empresario al momento de llevar a cabo una cobertura.

Para empezar, el forward, a pesar de ser una obligación asegura un tipo de cambio único y no genera costos adicionales, caso diferente con la opción, pues si en el momento de su vencimiento el mercado presenta mejores condiciones que las pactadas con la opción, no ejercerá el derecho a la cobertura, y esto genera un costo adicional r el pago de la prima.

Hay que destacar que el monto y el vencimiento de estos dos instrumentos se deben a las necesidades del empresario, mientras que las Operaciones a Plazo de Cumplimiento Financiero (OPCF), son estandarizadas y además poseen una cuenta de margen, en donde se tiene conocimiento de la liquidación diaria (ganancia o pérdida); en cuanto a la garantía por incumplimiento en las OPCF, puede darse en forma de títulos valores o en efectivo, mientras que en el forward es por medio de un cupo de crédito que da el banco.

En cuanto a los lugares de negociación, las opciones se encuentran con facilidad en las instituciones financieras y en Bolsa, los forward y swaps en instituciones

financieras y las OPCF en la bolsa.

Por otra parte los Swaps no son fácil de encontrar como *forward*, *opciones* y *OPCF*, debido a que su actividad es complementaria en donde se intercambian flujos de deuda. Estas coberturas tienen como finalidad permitir mantener un equilibrio en los flujos financieros de una empresa en un determinado tiempo.

A pesar de que los forward tienen mayor trascendencia en el mercado en comparación con las opciones que apenas empezaron a incursionaron en el mes de Mayo del 2005, se observo que las transacciones de operaciones en opciones de compra y venta han sido de USD\$53.146.193,00 mientras que en las operaciones forward han sido de USD\$48.256.300,00, superando las opciones a los forward en USD\$4.889.893,00 en el año 2005.

Con este análisis se puede deducir que el empresario colombiano a pesar de no tener el conocimiento adecuado en el uso de estos instrumentos financieros de cobertura, se ha arriesgado a implementar las opciones para reducir el riesgo de precio que puede llegar a tener su actividad económica. Por tal razón se espera que en este caso específico el empresario exportador de oro llegue a contemplar la posibilidad de implementar la compra de opciones de venta como medio de cobertura para sus divisas ya que le ofrece el derecho de ejercer la opción y no la obligación de ejercerla siempre y cuando le convenga.

4. VALORACIÓN DE OPCIONES POR MEDIO DEL MODELO BLACK –SHOLES.

A principios de los setenta, Fischer Black y Myron Sholes realizaron un descubrimiento científico de gran importancia en la valoración de las opciones que ayudan a los participantes del mercado a fijar precios.

El supuesto subyacente al modelo B-S es que el precio de las acciones sigue un “recorrido aleatorio”⁴. Esto quiere decir que los cambios proporcionales en el precio de las divisas en un corto periodo de tiempo se distribuyen normalmente.

4.1 SUPUESTOS DEL SUBYACENTE.

A los datos de la TRM se le hizo un proceso normalizar la serie, pues el modelo de B-S asume que los precios del activo subyacente siguen una distribución normal.

En el cálculo de la prima de las opciones se hallan variables como:

$$d1 = \frac{\ln(S/E) + ((i_{local} - i_{ext}) + \sigma^2 / 2) * t}{\sigma * \sqrt{t}}$$

S es el precio spot, E, el precio de ejercicio, i (tasa libre de riesgo) = i local – i extranjera, y t, periodo de vencimiento.

$$d2 = d1 - \sigma \sqrt{t}$$

Donde d1 y d2 son las desviaciones acumuladas, para la call y la put

⁴ Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones. John Hull

respectivamente. Posteriormente hallar el cálculo de la $N(d1)$ y $N(d2)$, por medio de la tabla de distribución de probabilidad normal, la cual nos indicara $N(d1)$ y $N(-d1)$ la probabilidad que tienen las call y put de ser ejercidas respectivamente, para los $N(d2)$ y $N(-d2)$ son la probabilidad que tienen las call y las put de no ser ejercidas.

Tabla 13. Tasas del modelo

Vencimiento			
Jul-06	Jun-06	Jul-06	Jun-06
EA	anual trime.	icc	
I LOCAL	I FORANEA	I LOCAL	I FORANEA
8,55%	2,33%	8,20%	2,32%
7,03%	2,94%	6,79%	2,93%
6,17%	3,76%	5,99%	3,74%

Fuente: Autores del proyecto

4.2 RESULTADOS EN EL CÁLCULO DE LA PRIMA LAS OPCIONES PUT.

En el modelo realizado para el cálculo de la prima de las opciones Put se tuvo como referencia el modelo de Black and Sholes, para el cual se trabajo con precios spot de los días 17 de Enero, 10 de Junio y 10 de Noviembre del año 2005 Y las tasas de interés son tomadas de títulos libre de riesgo del la pagina de corfinsura.

NOTA

Las tasas de interés local y extranjera utilizadas para el calculo de la prima de la opción fueron tomadas de los títulos del tesoro colombiano y americano, TES y T-BILL (Treasury bill), las primeras con vencimiento a Julio del 2006 y las segundas con vencimiento a Junio del 2006.

4.3 ENERO 17 DEL 2005

Tabla 14. Variables del modelo B-S para la primera validación de enero 17

	Período de 5 días	Período de 10 días	Período de 15 días
<i>Spot Ene 17/05</i>	0	0	0
<i>Pr.Ejercicio</i>	2353,12	2355,02	2356,92
<i>Rlocal (icc)</i>	8,20%	8,20%	8,20%
<i>Rforanea (icc)</i>	2,32%	2,32%	2,32%
<i>Volatilidad</i>	6,67%	8,53%	7,91%
<i>t</i>	0.0137	0.0274	0.0411

Tabla para el cálculo de la prima

Fuente: Autores del proyecto

4.3.1 Para el período de 5 días. La prima calculada para este período por medio de sus respectivas variables fue de \$7,31 por dólar obteniendo una probabilidad de 0,4984 de llegar a ser ejercida pero con la probabilidad de 0.5016 de no ser ejercida.

4.3.2 Para el período de 10 días. Para este período la prima sería de \$13,22 por dólar, aumentando en \$5,91 con respecto a la del periodo de 5 días, ya que a mayor plazo, mayor será el valor de su prima y cuenta con una probabilidad de 0.4972 de ser ejercida pero con la probabilidad de 0.5028 de no ser ejercida.

4.3.3 Para el período de 15 días. La prima calculada para este período fue de \$14,99 por dólar contando con una probabilidad de 0,4968 de ser ejercida pero con la probabilidad de 0.5032 de no ser ejercida. Comparando la prima del anterior periodo, se observa que el costo para periodos de 15 días es menor, esto se debe a que a que la prima de \$14,99 esta expuesta a un mayor riesgo de 8,53%.

4.4. JUNIO 10 DEL 2005

Tabla 15. Variables del modelo B-S para la primera validación de junio 10

	<i>Período de 5 días</i>	<i>Período de 10 días</i>	<i>Período de 15 días</i>
<i>Spot Jun 10/05</i>	2361,41	2361,41	2361,41
<i>Pr.Ejercicio</i>	2362,66	2363,91	2365,16
<i>Rlocal (icc)</i>	6,79%	6,79%	6,79%
<i>Rforanea (icc)</i>	2,93%	2,93%	2,93%
<i>Volatilidad</i>	5,54%	6,83%	4,39%
<i>t</i>	0.0137	0.0274	0.0411

Tabla para el cálculo de la prima

Fuente: Autores del proyecto

4.4.1 Para el período de 5 días. La prima calculada para este período por medio de sus respectivas variables fue de \$6,12 por dólar obteniendo una probabilidad de 0,4987 de llegar a ser ejercida pero con la probabilidad de 0.5013 de no ser ejercida.

4.4.2 Para el período de 10 días. Con un costo de \$10,64 por dólar y una probabilidad de 0.4978 de ser ejercida, esta opción se hace atractiva para el inversionista.

4.4.3 Para el período de 15 días. Este periodo arroja una prima de \$8,37 por dólar y una probabilidad de 0,4982 de ser ejercida pero con complemento de 0.5018 de no ser ejercida.

4.5 OCTUBRE 20 DEL 2005

Tabla 16. Variables del modelo B-S para la primera validación de octubre 20

	<i>Período de 5 días</i>	<i>Período de 10 días</i>	<i>Período de 15 días</i>
<i>Spot Oct 20/05</i>	2283,96	2283,96	2283,96
<i>Pr.Ejercicio</i>	2284,66	2285,37	2286,07
<i>Rlocal (icc)</i>	5,99%	5,99%	5,99%
<i>Rforanea (icc)</i>	3,74%	3,74%	3,74%
<i>Volatilidad</i>	4,76%	5,72%	2,75%
<i>t</i>	0.0137	0.0274	0.0411

Tabla para el cálculo de la prima

Fuente: Autores del proyecto

4.5.1 Para el período de 5 días. La prima calculada para este período por medio de sus respectivas variables fue de \$5,097 por dólar obteniendo una probabilidad de 0,4988 de llegar a ser ejercida pero con la probabilidad de 0.5010 de no ser ejercida.

4.5.2 Para el período de 10 días. Para este periodo la prima es de \$8,65 por dólar contando con una probabilidad de 0.4981 de ser ejercida pero con la probabilidad de 0.5019 de no ser ejercida.

4.5.3 Para el período de 15 días. Periodo con una probabilidad para ejercer la opción de 0,4988 y con el costo de \$5,093 por dólar, pero con la probabilidad de 0,5010 de no ser ejercida.

Luego de hallar el valor de las primas de las opciones Put, se pudo observar que a mayor precio de ejercicio y vencimiento de la opción, mayor será el valor de la prima a pagar, siempre y cuando, la volatilidad del vencimiento menor no exceda la del vencimiento mayor.

Se puede concluir que a principios del año 2005, exactamente para el 17 de Enero, primera fecha utilizada para la valoración de las opciones, el país presentó altas volatilidades para sus diferentes periodos de 5,10 y 15 días.

5. COMPARACIÓN DE INSTRUMENTOS DE COBERTURA, FORWARD vs. OPCIONES.

Para llevar a cabo las comparaciones entre estas dos modalidades de cobertura se tuvo en cuenta los periodos establecidos durante todo el proceso de análisis, que son periodos de 5, 10 y 15 días, además se tomó en cuenta cálculos de valor intrínseco y puntos de equilibrio para cada una de las opciones, teniendo en cuenta como referencia los precios reales del forward que el inversionista pactó en las fechas del 17 de Enero, 10 de Junio y Octubre 20 del 2005 y los precios spot que se presentaron en el mismo año.

5.1 BENEFICIOS DE EJERCER O NO EJERCER LA OPCIÓN PUT

Con base a la tabla que muestra los datos para el cálculo de la prima, se hallaron los diferentes valores intrínsecos partiendo de un máximo entre la diferencia del precio de ejercicio y el precio spot, de igual manera, se tuvo en cuenta el punto de equilibrio partiendo de la diferencia entre el precio de ejercicio y el valor de la prima, para finalmente comparar estos dos instrumentos.

$$VI = \text{máx. } (0, (E-S));$$

$$\text{Pto. de equilibrio} = \text{Pr. Ejercicio} - \text{Prima}$$

Para efectos de estudio el precio de ejercicio (strike) de las opciones, se tomó como referencia el precio teórico del forward para tener un acercamiento más a la realidad.

$$\text{Precio de ejercicio} = Se^{(i_{local}-i_{ext})*t}$$

Se recalca que el empresario exportador se esta cubriendo el 100% del valor total de su exportación con contratos forward, siendo el valor promedio de exportación de \$1´000.000 USD, de modo que para la cobertura con opciones nos cubriremos en el mismo porcentaje.

En el caso de la prima, para poder descontarla al precio de ejercicio, es necesario tener en cuenta el valor de dinero en el tiempo, por ello, se lleva a futuro y así hallar correctamente el precio real de negociación de la opción.

$$VF_{Prima} = VP_{prima} * (1 + i_{local})^t$$

Tabla 17. Valor futuro de las primas de la opción

Periodos	VF de la PRIMAS		
	5 días	10 días	15 días
t	0.0137	0.0274	0.0411
Enero 17 del 2005	7,32	13,25	15,04
Junio10 del 2005	6,13	10,66	8,39
Oct. 20 del 2005	5,101	8,66	5,105

Fuente: Autores del proyecto

A continuación se mostrarán los cálculos pertinentes para la toma de la mejor decisión de cobertura:

5.2 PRIMERA VALIDACIÓN DE CONTRATOS FORWARD Y OPCIONES

5.2.1 Opciones con períodos de 5 días

Tabla 18. Valor real de la opción

Tabla del precio Spot de los días de vencimiento.

Enero 17 del 2005	PERIODOS		
FECHAS	24-Ene-05	14-Feb-05	16-Mar-05
PERIODOS EN DÍAS	5	10	15
TRM	2373,86	2346,04	2362,36
PR. EJERCICIO	2353,12	2355,02	2356,92
PRIMA	\$ 7,31	\$ 13,22	\$ 14,99
PRIMA A FUTURO	7,32	13,25	15,04
SPOT DE NEGOCIACIÓN DEL DIA 17 DE ENERO= \$2351,23			

Fuente: Autores del proyecto

$$VI = \text{máx. } (0, (\$2353,12 - \$2373,86)) = 0$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$2353,12 - \$7,32 = \$2345,80$$

Dado el cálculo en el día del vencimiento de la opción, el valor intrínseco se mostró desfavorable para ejercer la opción, ya que ésta se encuentra Out of the money o fuera del dinero. Esto se debe a que el tipo de cambio en el mercado spot es mayor que el precio de ejercicio, al ocurrir esto el empresario aprovecharía la tasa de cambio que le ofrece el mercado.

Tabla 19. Comparación de instrumentos de cobertura para períodos de cinco días

Precios de Negociación del 24-Ene-05, para cada instrumento derivado.

FORWARD	OPCIONES
\$2.357,02	\$ 2.345,80

Fuente: Autores del proyecto

Por otra parte, para someter estos instrumentos de cobertura a una comparación, fue necesario tener en cuenta los precios reales de negociación de la anterior tabla y posteriormente postular los Forward como la mejor decisión para el exportador de oro para el período de 5 días.

5.2.2 Opciones con período de 10 días

$$VI = \text{máx. } (0, (\$2355,02 - \$2346,04)) = 8,98$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$2355,02 - \$13,25 = \$2341,77$$

Dado el cálculo del valor intrínseco se demostró que es favorable ejercer la opción, debido a que esta se encuentra In the money o a favor del dinero.

Tabla 20. Comparación de los dos instrumentos de cobertura para período de diez días

Precios de Negociación del 14-Feb-05, para cada instrumento derivado.

FORWARD	OPCIONES
\$2362,48	\$2341,77

Fuente: Autores del proyecto

Para poder someter estos instrumentos de cobertura a una comparación, fue necesario tener en cuenta los precios reales de negociación de la anterior tabla y posteriormente postular los contratos forward como la mejor decisión para el exportador de oro para el periodo de 10 días.

5.2.3 Opciones con período de 15 días

$$VI = \text{máx. } (0, (\$ 2356,92 - \$2362,36)) = \$ 0$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$ 2356,92 - \$15,04 = \$ 2341,88$$

Dado el cálculo del valor intrínseco se demostró que es desfavorable ejercer la opción, debido a que esta se encuentra Out of the money o fuera del dinero. Esto se debe a que el tipo de cambio en el mercado spot es mayor que el precio de ejercicio, al ocurrir esto el empresario aprovecharía la tasa de

cambio que le ofrece el mercado.

Tabla 21. Comparación de los instrumentos de cobertura para el período de quince días

Precios de Negociación del 16-mar-05, para cada instrumento derivado.

FORWARD	OPCIONES
\$2335,14	\$2341,88

Fuente: Autores del proyecto

Por otra parte, para poder someter estos instrumentos de cobertura a una comparación, fue necesario tener en cuenta los precios de negociación de la anterior tabla y posteriormente postular las opciones como la mejor decisión para el exportador de oro para el periodo de 15 días.

5.3 SEGUNDA VALIDACIÓN DE CONTRATOS FORWARD Y OPCIONES

5.3.1 Opciones con períodos de 5 días

Tabla 22. Valor real de la opción

Junio10 del 2005	PERIODOS		
	15-Jun-05	20-Jun-05	29-Sep-05
FECHAS			
PERIODOS EN DÍAS	5	10	15
TRM	2334,27	2322,05	2293,29
PR. EJERCICIO OPCIÓN	2362,66	2363,91	2365,16
PRIMA	\$ 6,12	\$ 10,64	\$ 8,37
PRIMA A FUTURO	6,13	10,66	8,39
SPOT DE NEGOCIACIÓN DEL DIA 10 DE JUNIO = \$2361,41			

Fuente: Autores del proyecto

$$VI = \text{máx. } (0, (\$2362,66 - \$2334,27)) = \$28,39$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$2362,66 - \$6,13 = \$ 2356,53$$

Dado el cálculo en el día del vencimiento de la opción, el valor intrínseco se mostró favorable para ejercer la opción, ya que ésta se encuentra In the money o a favor del dinero.

Tabla 23. Comparación de los instrumentos de cobertura para períodos de cinco días

Precios de Negociación del 15-jun-05, para cada instrumento derivado.

FORWARD	OPCIONES
\$2344,50	\$2356,53

Fuente: Autores del proyecto

Por otra parte, para someter estos instrumentos de cobertura a una comparación, fue necesario tener en cuenta los precios reales de negociación de la anterior tabla y posteriormente postular las Opciones como la mejor decisión para el exportador de oro para el periodo de 5 días.

5.3.2 Opciones con período de 10 días

$$VI = \text{máx. } (0, (\$ 2363,91 - \$ 2322,05)) = 41,86$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$ 2363,91 - \$10,66 = \$2353,25$$

Dado el cálculo del valor intrínseco se demostró que es favorable ejercer la opción, debido a que esta se encuentra In the money o a favor del dinero.

Tabla 24. Comparación de los instrumentos de cobertura para períodos de diez días

Precios de Negociación del 20-Jun-05, para cada instrumento derivado.

FORWARD	OPCIONES
\$2353,03	\$2353,25

Fuente: Autores del proyecto

Para poder someter estos instrumentos de cobertura a una comparación, fue necesario tener en cuenta los precios reales de negociación de la anterior tabla y posteriormente postular las opciones como la mejor decisión para el exportador de oro para el periodo de 10 días.

5.3.3. Opciones con período de 15 días

$$VI = \text{máx. } (0, (\$ 2365,16 - \$2293,29)) = 71,87$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$2365,16 - \$8,39 = \$ 2356,77$$

Dado el cálculo del valor intrínseco se demostró que es favorable ejercer la opción, debido a que esta se encuentra In the money o a favor del dinero.

Tabla 25. Comparación de los instrumentos de cobertura para periodos de quince días

Precios de Negociación del 29-Sep-05, para cada instrumento derivado.

FORWARD	OPCIONES
\$2302,50	\$2356,77

Fuente: Autores del proyecto

Por otra parte, para poder someter estos instrumentos de cobertura a una comparación, fue necesario tener en cuenta los precios de negociación de la anterior tabla y posteriormente postular las opciones como la mejor decisión para el exportador de oro para el periodo de 15 días.

5.4 TERCERA VALIDACIÓN DE CONTRATOS FORWARD Y OPCIONES

5.4.1 Opciones con periodos de 5 días

Tabla 26. Valor real de la opción

Oct. 20 del 2005	PERIODOS		
FECHAS	25-Oct-05	01-Nov-05	23-Nov-05
PERIODOS EN DÍAS	5	10	15
TRM	2285,37	2287,51	2278,48
PR .EJERCICIO OPCIÓN	2284,66	2285,37	2286,07
PRIMA	\$ 5,097	\$ 8,650	\$ 5,093
PRIMA A FUTURO	5,101	8,66	5,105
SPOT DE NEGOCIACIÓN DEL DIA 20 DE OCTUBRE = \$2283,96			

Fuente: Autores del proyecto

$$VI = \text{máx. } (0, (\$2284,66 - \$2285,37)) = \$ 0$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$2284,66 - \$5,101 = \$2279,56$$

Dado el cálculo del valor intrínseco se demostró que es desfavorable ejercer la opción, debido a que esta se encuentra Out of the money o fuera del dinero. Esto se debe a que el tipo de cambio en el mercado spot es mayor que el precio de ejercicio, al ocurrir esto el empresario aprovecharía la tasa de cambio que le ofrece el mercado.

Tabla 27. Comparación de los instrumentos de cobertura para periodos de cinco días

Precios de Negociación del 25-Oct-05, para cada instrumento derivado.

FORWARD	OPCIONES
\$2297,58	\$2279,56

Fuente: Autores del proyecto

Por otra parte, para someter estos instrumentos de cobertura a una comparación, fue necesario tener en cuenta los precios reales de negociación de la anterior tabla y posteriormente postular las Contratos Forward como la mejor decisión para el exportador de oro para el periodo de 5 días.

5.4.2 Opciones con período de 10 días

$$VI = \text{máx. } (0, (\$ 2285,37 - \$ 2287,51)) = \$0$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$ 2285,37 - \$8,66 = \$2276,71$$

Dado el cálculo del valor intrínseco se demostró que es desfavorable ejercer la opción, debido a que esta se encuentra Out of the money o fuera del dinero. Esto se debe a que el tipo de cambio en el mercado spot es mayor que el precio de ejercicio, al ocurrir esto el empresario aprovecharía la tasa de cambio que le ofrece el mercado.

Tabla 28. Comparación de los instrumentos de cobertura para periodos de diez días

Precios de Negociación del 1-Nov-05, para cada instrumento derivado.

FORWARD	OPCIONES
\$2288,82	\$2276,71

Fuente: Autores del proyecto

Para poder someter estos instrumentos de cobertura a una comparación, fue necesario tener en cuenta los precios reales de negociación de la anterior tabla y posteriormente postular los Contratos Forward como la mejor decisión para el exportador de oro para el periodo de 10 días.

5.4.3 Opciones con período de 15 días

$$VI = \text{máx. } (0, (\$ 2286,07 - \$ 2280,94)) = 5,13$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$2286,07 - \$5,105 = \$ 2280,96$$

Dado el cálculo del valor intrínseco se demostró que es favorable ejercer la opción, debido a que esta se encuentra In the money o a favor del dinero.

Tabla 29. Comparación de los instrumentos de cobertura para periodos de quince días

Precios de Negociación del 23-Nov-05, para cada instrumento derivado.

FORWARD	OPCIONES
\$2287,50	\$2280,96

Fuente: Autores del proyecto

Por otra parte, para poder someter estos instrumentos de cobertura a una comparación, fue necesario tener en cuenta los precios de negociación de la anterior tabla y posteriormente postular los Contratos Forward como la mejor decisión para el exportador de oro para el período de 15 días.

6. IMPACTO EN LOS ESTADOS FINANCIEROS DE OPERACIONES CON OPCIONES Y FORWARD.

El comprador de una opción, actualizará el valor del derecho y de la obligación a precios de mercado registrando la utilidad generada en la operación y amortizará el valor de la comisión en alícuotas mensuales o diarias según sea el caso, durante la vigencia del contrato. En aquellos casos en los cuales el resultado de la valoración arroje pérdida para el comprador esta no se deberá contabilizar, toda vez que éste no ejercerá la opción; así mismo, si con anterioridad se hubieren contabilizado utilidades originadas en la valoración de los mismos contratos de opciones, éstas se reversarán en su totalidad.

Cuando la entidad compra una opción. El comprador de una opción, actualizará el valor del derecho y de la obligación a precios de mercado registrando la utilidad generada en la operación y amortizará el valor de la comisión en alícuotas mensuales o diarias según sea el caso, durante la vigencia del contrato. En aquellos casos en los cuales el resultado de la valoración arroje pérdida para el comprador esta no se deberá contabilizar, toda vez que éste no ejercerá la opción; así mismo, si con anterioridad se hubieren contabilizado utilidades originadas en la valoración de los mismos contratos de opciones, éstas se reversarán en su totalidad.

La forma de como la empresa exportadora ha manejado el impacto en los contratos Forward ha sido:

En el momento del vencimiento del contrato la diferencia en cambio se lleva al Estado de Resultados, y su forma de registrarlo depende si la operación fue a favor o en contra del exportador en un momento determinado.

1. Si es favorable éste impacto se registra en la cuenta:
 - 401020 INGRESOS NO OPERACIONALES
 - 401020 Diferencia en cambio

2. Si es desfavorable éste impacto se registra en la cuenta:
 - 5305 GASTOS NO OPERACIONALES
 - 530525 Diferencia en cambio

Finalmente el impacto en estos Contratos es llevar las utilidades o pérdidas netas que el Estado de Resultados refleje al Balance General.

Esta forma de registrar los Contratos Forward es la misma para registrar la Opciones, pues el costo por negociación que es la prima, iría en la cuenta 5305 Gastos no Operacionales y posteriormente en la cuenta 530525 Diferencia en cambio. Ya si la Opción se ejerce sus ganancias irían a la cuenta 421020 en Ingresos no Operacionales y posteriormente en la cuenta Diferencia en Cambio.

Según el decreto que expide el Ministerio de Hacienda se valorará los forward de acuerdo a los “puntos forward” (puntos forward es el precio que efectivamente se transan los forward a plazo distintos en el mercado), pero será la Superbancaria quien decida si se usa los puntos forward de los broker, de los sistemas electrónicos de transacciones o una mezcla de todos hechas por el Banco de la República o por ellos mismos. En cuanto a la contabilización de los forward de divisas, el comprador y vendedor registrará de acuerdo con la tasa representativa del mercado promedio entre la TRM de compra y la TRM de venta, esto con el fin de que tenga el mismo valor en libros para ambas partes. Para el caso de las opciones, mercado local de poca profundidad, la valoración se llevará a cabo por medio de simulación de Montecarlo. Además se pedirá de forma detallada el desglose de cuentas de cada título derivado para tener el control de los diferentes mercados derivados. Entre tanto, la Bolsa colombiana, avanza en la creación de

una cámara de compensación para divisas manejando el riesgo central de contraparte, y así crear confianza y respaldo para los que intervienen en estos mercados.

Las figuras anteriormente nombradas se permiten en la norma colombiana solo para cubrir el riesgo de deuda y por ello siempre están atadas a un pasivo.

Para la adecuada regulación de estos mercados, la Superintendencia Bancaria ha plasmado en la circular externa 100 del 1995 la reglamentación al tratamiento fiscal de las operaciones con derivados, en donde enfatiza ciertos puntos como:

- Impuesto sobre la renta.

En los contratos forward y opciones que se cumplan sin la entrega del activo subyacente, constituirá un ingreso tributario la diferencia existente entre la tasa o precio definido en los respectivos contratos y el valor del mercado de la correspondiente tasa o precio en la fecha de liquidación del contrato. Por otro lado, los ingresos provenientes de los contratos forward y opciones que se cumplan mediante la entrega del activo subyacente, tendrán el tratamiento tributario que les corresponda según el concepto y características de la entrega del respectivo activo.

- Retención en la fuente.

Para instrumentos como el forward y la opción que se cumplan sin la entrega del activo subyacente, la retención en la fuente deberá aplicarla el beneficiario del dicho activo.

- Impuestos de timbre.

De acuerdo con el artículo 27 de la Ley 223 de 1995 el impuesto de timbre no lo pagarán aquellos documentos que se otorguen con el propósito de precisar condiciones de negociación, para este caso las opciones.

- Impuesto sobre las ventas, IVA.

Para contratos forward de divisas el impuesto se establece con la diferencia entre la tasa promedio de venta de las divisas a la fecha de la operación y la tasa promedio de compra de la determinada entidad en la misma fecha, multiplicando por la tarifa del impuesto y por la cantidad de divisas vendidas.

En el evento de no poder determinar la tasa promedio de las divisas que tenga la entidad al día del cumplimiento de la operación, el impuesto sobre las ventas se determina tomando la diferencia entre la tasa promedio de venta representativa del mercado y la tasa promedio de compra de la respectiva entidad en la misma fecha.

7. CONCLUSIONES

Se puede concluir que a principios del año 2005, exactamente para el 17 de Enero, primera fecha utilizada para la valoración de las opciones, el país presentó altas volatilidades que afectaron los periodos tomados de 5, 10 y 15 días, impactando el valor de las primas.

Al hallar el valor de las primas de las opciones Put se pudo observar que a mayor precio de ejercicio y vencimiento de la opción, mayor será el valor de la prima a pagar, esto siempre y cuando la volatilidad en el vencimiento menor no supere la volatilidad del vencimiento mayor.

Mirando la opción como cobertura independiente del evento que no se hubiese ejercido las opciones en algunos casos, y se halla causado un costo adicional por el valor de la prima, no quiere decir que esto haya ocasionado pérdida al empresario exportador, si no mas bien un costo que asumió como seguro para cubrirse ante posibles pérdidas a futuro.

Analizando las comparaciones entre operaciones Forward con las hipotéticas coberturas de Opciones Put que se plantearon, se deduce que en la mayoría de los casos fue mejor tomar contatos forward, esto basándonos solo en las validaciones de las fechas escogidas.

Como propuesta de cobertura recomendamos utilizar las opciones porque se da la oportunidad de darse dos eventos, ya que si esta no se ejerce, el empresario tenía la “**oportunidad**” de vender sus divisas en el mercado spot a un precio mayor al que se había “**obligado**” con el Forward.

No se tuvo en cuenta las Operaciones a Plazo de Cumplimiento Financiero (OPCF) por que son contratos estandarizados y por lo tanto no se le acomodan a las necesidades del exportador.

Se tuvo en cuenta el modelo B-S para el cálculo de la prima por recomendaciones de especialistas del mercado colombiano (corfinsura), a su vez se validó por el modelo Binomial y se concluyó su semejanza con el modelo elegido para valorar.

El valor agregado que nos deja esta investigación es estar en la capacidad de hacer una evaluación de instrumentos de cobertura para una empresa y a su vez dar solución al riesgo deseado a cubrir con un instrumento derivado.

No existe una reglamentación específica en cuanto a registros de estados financieros para contratos con **Opciones** para empresas del sector real, ya que estas se basan en circulares expedidas para el sector financiero.

El impacto que la empresa exportadora presento en el Estado de resultado con los dos instrumentos de cobertura fue diferente, pues para el Forward y la Opción Put la diferencia en cambio fue positiva a pesar de que en la opción se paga la prima, teniendo como resultado una mejor utilidad neta en el estado de resultado de la Opción Put que en la del Forward.

BIBLIOGRAFÍA

Alfonso Delara Haro. Medición y Control de Riesgo Financiero. Tercera Edición. Editorial Limusa.

John C. Hull. Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones. Cuarta Edición. Editorial Prentice may.

Madura, Jeff. Mercados e Instituciones Financieras. 5ª. Edición.

Prospect Lamothe y Miguel Perez S. Opciones Financieras Y Productos Estructurados. Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill 2003.

Páginas de internet

<http://www.bancoldex.gov.co>

<http://www.banrep.gov.co>

<http://www.corfinsura.com>

<http://www.Dinero.com> .

<http://www.infofinanciera.com.co>

<http://research.stlouisfed.org/>

<http://www.suvalor.com>

ANEXOS

ANEXO A

Intermediarios del mercado cambiario		Comisionistas de bolsa que ofrecen OPCF	
ENTIDAD	TELÉFONO	ENTIDAD	TELÉFONO
ABN Amro	524 0664	Acciones de Colombia S.A.	3318200
AV Villas	241 3600	Acciones y Valores S.A.	5300310
Bancafé	560 0999	Afin S.A.	6372055
Banco de Bogotá	340 3111	Asesores en Valores S.A.	3122888
Banco de Crédito	339 4520	Bolsa y Banca S.A.	3121290
Banco de Occidente	241 9414	Compañía de profesionales de Bolsa S.A.	3463360
Banco Popular	606 9335	Compañía Sudamericana de Valores S.A. SUVALOR	6078090
Banco Santander	644 8252	Corredores Asociados S.A.	3123300
Banco Sudameris	636 7734	Correval S.A.	3394400
Banco Tequendama	343 3900	Gesvalores S.A.	6224474
Banco Unión	326 5010	Helm Securities S.A.	3394540
Bancolombia	234 6451	Hernando y Arturo Escobar S.A.	6162020
BBVA	319 0012	Interbolsa S.A.	6066500
Caja Social	321 6975	Inversionistas de Colombia S.A.	6170106
Citibank	618 4155	Promotora Bursátil de Colombia S.A.	6003399
Colpatria	338 6300	Serfinco S.A.	6514646
Conavi	319 9213 (Medellín)	Ultrabursátiles S.A.	3255560
Corficolombiana	286 3300		
Corfinsura	376 6834		
Corfivalle	898 06 00 (Cali)		
Davivienda	607 5487		
Megabanco	644 6828		

Para mayor información se puede consultar en la Bolsa de Valores de Colombia, teléfonos 313 9800 y 606 8666, así como a través de la página web: www.bvc.com.co