

**ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO PARA EL SECTOR REAL,  
CUBRIENDO SU RIESGO POR MEDIO DE OPCIONES FINANCIERAS (DERIVADOS).**

**RAMÓN IVÁN CÁRDENAS RODRÍGUEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2011**

**ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO PARA EL SECTOR REAL,  
CUBRIENDO SU RIESGO POR MEDIO DE OPCIONES FINANCIERAS (DERIVADOS)**

**RAMÓN IVÁN CÁRDENAS RODRÍGUEZ**

**Trabajo de grado para optar por el título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Director**

**HERNÁN PABÓN BARAJAS**

**Ingeniero Industrial de la Universidad Industrial de Santander**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2011**

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>16</b>
<b>1. GENERALIDADES DEL PROYECTO .....</b>	<b>18</b>
1.1. TÍTULO .....	18
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
1.3. OBJETIVOS .....	19
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	19
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	19
1.4. ALCANCE .....	20
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	20
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....</b>	<b>21</b>
2.1. RESEÑA HISTÓRICA .....	21
2.2. EVOLUCIÓN FINANCIERA DE LA EMPRESA .....	22
2.3. PLAN ESTRATÉGICO.....	25
2.3.1. <i>Misión</i> .....	25
2.3.2. <i>Visión</i> .....	25
2.3.3. <i>Valores Corporativos</i> .....	25
2.3.4. <i>Ética y conducta</i> .....	26
2.4. PARTICIPACIÓN DE MERCADO.....	26
2.5. PRODUCTOS .....	27
<b>3. ANÁLISIS PRELIMINAR .....</b>	<b>29</b>
3.1. GENERALIDADES DEL MERCADO DE DERIVADOS .....	29
3.1.1. <i>Los Contratos de Futuros</i> .....	30
3.1.2. <i>Los Contratos Forward</i> .....	31
3.1.3. <i>Los Contratos Swap o Permuta Financiera</i> .....	33
3.1.4. <i>Los Contratos de Opción</i> .....	34
3.1.5. <i>Principales modelos usados en la valoración de opciones</i> .....	40
3.2. ANTECEDENTES DEL MERCADO DE DERIVADOS. ....	43
3.2.1. <i>Reseña histórica</i> .....	44
3.2.2. <i>Hacia la consolidación de un mercado de derivados organizado</i> .....	46

3.3.	ACTUALIDAD DEL MERCADO DE DERIVADOS.....	49
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DEL MACRO – ENTORNO .....</b>	<b>52</b>
4.1.	PRODUCTO INTERNO BRUTO.....	53
4.2.	INFLACIÓN.....	56
4.3.	MERCADO FINANCIERO .....	58
<b>5.</b>	<b>ESTRUCTURACIÓN DEL INSTRUMENTO FINANCIERO.....</b>	<b>64</b>
5.1.	SELECCIÓN DEL INSTRUMENTO DERIVADO.....	64
5.2.	GENERALIDADES DEL INSTRUMENTO.....	64
5.2.1.	<i>Selección de garantías .....</i>	<i>64</i>
5.2.2.	<i>Soporte legal .....</i>	<i>69</i>
5.2.3.	<i>Estructura de costos.....</i>	<i>71</i>
5.3.	ETAPAS PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LA HERRAMIENTA .....	73
5.4.	MODELO DE BLACK &SCHOLES .....	75
5.4.1.	<i>Análisis de las variables que afectan el valor de una opción.....</i>	<i>75</i>
5.5.	FUNCIONES DE LA HERRAMIENTA.....	80
<b>6.</b>	<b>ESTUDIO FINANCIERO .....</b>	<b>87</b>
6.1.	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	87
6.2.	ANÁLISIS DE CASO – ESTUDIO DE ESCENARIOS.....	89
6.2.1.	<i>Escenario optimista .....</i>	<i>92</i>
6.2.2.	<i>Escenario moderado.....</i>	<i>93</i>
6.2.3.	<i>Escenario pesimista.....</i>	<i>95</i>
<b>7.</b>	<b>PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>99</b>
<b>8.</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS .....</b>	<b>100</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>10.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>103</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>104</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>107</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Evolución INTERBOLSA.....	21
Tabla 2. Resultados Financieros acumulados a Diciembre de 2009 .....	24
Tabla 3. Cuatro posiciones básicas en opciones .....	38
Tabla 4. Datos anuales del PIB (2001-2010) .....	54
Tabla 5. Comparación entre los instrumentos derivados en la actualidad.....	65
Tabla 6. Tiempo de Depreciación de Activos fijos.....	66
Tabla7. Índice de valoración predial 2003- 2010.....	67
Tabla 8. Legislación aplicable al sector de los instrumentos derivados.....	70
Tabla 9. Costos asociados a la emisión del Instrumento financiero .....	71
Tabla 10. Etapas para la estructuración de la herramienta .....	73
Tabla 11. Comportamiento del IPC para cálculo de la volatilidad.....	78
Tabla 12. Parámetros para el cálculo de una opción de compra Call.....	79
Tabla 13. Ejemplo con \$50'000.000.....	87
Tabla 14. Sensibilidad de los activos .....	88
Tabla 15. Plan de implementación.....	99
Tabla 16. Cumplimiento de objetivos .....	100

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de utilidades - Grupo INTERBOLSA.....	23
Figura 2. Comportamiento EBITDA - Grupo INTERBOLSA .....	23
Figura 3. Portafolio de productos del Grupo INTERBOLSA .....	24
Figura 4. Participación total del mercado .....	27
Figura 5. Deberes y derechos de las partes en las transacciones con opciones.....	38
Figura 6. Escenarios para una prima .....	39
Figura 7. Funcionamiento de un mercado organizado .....	49
Figura 8. Número mensual de contratos negociados en el Mercado de Derivados .....	51
Figura 9. Volumen mensual negociado (Cifras en millones de pesos) .....	51
Figura 10. Crecimiento anual del Producto Interno Bruto.....	55
Figura 11. Comportamiento anual del IPC. 2001 - 2010 .....	57
Figura 12. Tasas Activas promedio trimestrales .....	60
Figura 13. DTF 2000 - 2010.....	61
Figura 14. Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia 2010 .....	62
Figura 15. IVP Nacional sin empalmar 2002-2010 .....	68
Figura 16. Variación Acumulada IVP 2002-2010 .....	69
Figura 17. Ventana de inicio .....	80
Figura 18. Ventana Ingreso de datos .....	81
Figura 19. Módulo de Calibración .....	82
Figura 20. Ventana Definición de límites y primas .....	83
Figura 21. Ingreso de variable valoración real del activo .....	83
Figura 22. Ventana selección de perfil .....	84
Figura 23. Tasa interna de retorno.....	85
Figura 24. Flujo de caja .....	85
Figura 25. Grafico del flujo de caja .....	86
Figura 26. Punto de equilibrio de la emisión .....	88
Figura 27. Ventana de Ingreso de datos .....	90
Figura 28. Límites de la opción .....	91
Figura 29. Valorización real del activo (Escenario Optimista) .....	92
Figura 30. Selección del perfil (Escenario Optimista).....	92

Figura 31. Cálculo de la TIR- Cliente Activo (Escenario Optimista).....	93
Figura 32. Valoración real del activo (Escenario Moderado) .....	93
Figura 33. Selección del perfil (Escenario Moderado).....	94
Figura 34. Cálculo de la TIR- Cliente Activo (Escenario Moderado).....	94
Figura 35. Valoración real del activo (Escenario Pesimista).....	95
Figura 36. Selección del perfil (Escenario Pesimista) .....	95
Figura 37. Cálculo de la TIR- Cliente Activo (Escenario Pesimista) .....	96
Figura 38. TIR Inversionista (Escenario Optimista) .....	97
Figura 39. TIR Inversionista (Escenario Moderado) .....	97
Figura 40. TIR Inversionista (Escenario Pesimista) .....	98

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ACTIVO FIJO:** Se denominan activos fijos aquellos que no varían durante el ciclo de explotación de la empresa, por ejemplo, la planta física de una empresa productora permanece durante todo su proceso de fabricación y comercialización de productos dentro de la misma, sin que en ningún momento su objeto sea vender la planta física.

**ACTIVOS FINANCIEROS:** Son las herramientas (títulos) que utiliza el sistema financiero para facilitar la movilidad de los recursos. Éstos mantienen la riqueza de quienes los posea. Los activos financieros son emitidos por una institución y comprados por personas u organizaciones que desean mantener su riqueza de esta forma.

**APALANCAMIENTO FINANCIERO:** El apalancamiento financiero se produce al utilizar endeudamiento para financiar una operación, lo cual genera un coste financiero (intereses), el objetivo al utilizar un apalancamiento financiero es que la inversión genere un ingreso mayor a los intereses a pagar, generando excedentes que se verán reflejados en el estado de resultados.

**ARRENDAMIENTO FINANCIERO:** Es un contrato mediante el cual, el arrendador traspassa el derecho a usar un bien a cambio del pago de rentas de arrendamiento durante cierto tiempo, estipulado en dicho contrato, al término del cual el arrendatario tiene el derecho de pagar el bien arrendado pagando un precio determinado, devolverlo o renovar el contrato. Al vencimiento del contrato el arrendatario tiene la opción de adquirir al bien a un precio residual, pues su cálculo viene dado por la diferencia entre el recio originario pagado por el arrendador, más los intereses y gastos, menos las cantidades abonadas por quien se encontraba usufructuando el bien. Si el arrendatario no ejerce su opción devuelve el bien al arrendador a menos que el contrato sea prorrogado.

**AVALÚO:** Es el estudio que analiza los diferentes factores urbanísticos, estructurales, arquitectónicos y de mercado, entre otros, para determinar el valor comercial de una propiedad.

**COSTO DE OPORTUNIDAD:** También llamado costo alternativo. Designa el costo de la inversión de los recursos disponibles en una oportunidad económica, a costa de las inversiones alternativas disponibles. También puede hacer referencia al valor de la mejor opción no realizada y se refiere al beneficio del que un inversionista deja de percibir cuando hace una elección o toma una decisión.

**DERIVADO FINANCIERO:** Un derivado financiero o instrumento derivado es un producto financiero cuyo valor se basa en el precio de otro activo, de ahí su nombre. El activo del que depende toma el nombre de activo subyacente, por ejemplo el valor de un futuro sobre el oro se basa en el precio del oro. Los subyacentes utilizados pueden ser muy diferentes, acciones, índices bursátiles, valores de renta fija, tipos de interés o también materias primas.

**DTF:** Depósito a Término Fijo, tasa o porcentaje muy utilizado en el sistema financiero. Este es calculado por el Banco de la República, semanalmente, con el promedio ponderado de las diferentes tasas de interés de captación utilizadas por los bancos, corporaciones financieras, corporaciones de ahorro y vivienda, y compañías de financiamiento comercial. Para calcular los intereses que reconocerán a los certificados de depósito a término (CDT) con duración de 90 días.

**ENDEUDAMIENTO:** Se entiende por endeudamiento todo recurso económico de un tercero que se obtenga, vía deuda, para financiar o apalancar una operación, aumentado así la capacidad de producción de la empresa.

**INSTITUCIONES FINANCIERAS:** se encargan de intermediar entre las personas con recursos disponibles y quienes los necesitan. Existen diferentes tipos de intermediarios financieros dependiendo de la actividad a realizar. Existen inversionistas profesionales, como los fondos de pensiones, las compañías de seguros; los intermediarios de inversión, quienes se encargan de captar recursos de pequeños inversionistas e invertirlos en acciones o bonos formando portafolios de inversión y por últimos las instituciones de depósito más conocidas como bancos.

**IPC:** Índice de Precios al Consumidor, es el índice de precios que mide el cambio, a través del tiempo, del costo de la canasta familiar, asumiendo que se mantiene la calidad y cantidad de los bienes y servicios que la componen. La inflación se presenta cuando el costo de la canasta familiar aumenta.

**MERCADO FINANCIERO:** En el cual se realizan las transacciones o intercambios de activos financieros y de dinero.

**PIB Y PNB:** Estos dos son términos que se usan permanentemente al hablar de la economía de un país, esencialmente de su desempeño. El total de lo que se produce con los recursos que se han utilizado en la economía, en un periodo de tiempo determinado, valorando cada bien o servicio a su precio de mercado es denominado PIB. Para este cálculo se tienen en cuenta los bienes y servicios que se produzcan dentro de las fronteras del país en cuestión, sin importar si los realizan nacionales o extranjeros. EIPNB, en cambio, es determinado por los bienes que produzcan las personas de un país, sin importar si lo hacen dentro o fuera del mismo. Para determinarlo se debe restar al PIB los recursos producidos por extranjeros y sumar los producidos por colombianos en el exterior.

**POSICIÓN SHORT:** es el saldo negativo (generalmente se usa en las operaciones en divisas) cuando las ventas son mayores a las compras o los gastos son mayores a los ingresos. Es decir, no se tiene el activo (en este caso las divisas).

**POSICIÓN LONG:** es el saldo positivo (generalmente en las operaciones en divisas) cuando las compras son mayores a las ventas o los ingresos son mayores a los gastos. Es decir, se tiene el activo (en este caso las divisas).

**RIESGO BANCARIO:** Cuando una institución bancaria realiza las actividades propias de su objeto, corre una serie de riesgos. El concepto de riesgo bancario reúne todos estos tipos de riesgo, el cual varía dependiendo del tipo de negocios que tenga un banco. En Colombia las actividades de los banco tienden a ser muy similares, por lo cual los riesgos que enfrentan sus bancos son prácticamente iguales.

**RIESGO CAMBIARIO:** posibilidad de pérdidas por la variación en la tasa de cambio de las diferentes monedas con las que el banco haga transacciones.

**RIESGO CREDITICIO:** posibilidad de sufrir grandes pérdidas en el momento que un cliente incumpla sus obligaciones de crédito a las que estén comprometidos.

**RIESGO DE LIQUIDEZ:** posibilidad de sufrir pérdidas excesivas por las decisiones tomadas con el objetivo de disponer de recursos rápidamente para cumplir con obligaciones del momento.

**RIESGO DE TASA DE INTERÉS:** el banco puede experimentar pérdidas en el momento en que se disminuye la valoración de los activos o del patrimonio de la entidad debido a la variación de las tasas de interés.

**SECTOR REAL:** Agrupación de actividades económicas dentro de las cuales se encuentra las del sector primario, las del sector secundario y algunas del sector terciario.

**SECTOR PRIMARIO O AGROPECUARIO:** sector que no genera ningún tipo de transformación en sus productos y los obtiene directamente de la naturaleza.

**TASA DE INTERÉS:** Se toma como el precio del dinero en el mercado financiero y es el porcentaje al que está invertido un capital en una unidad de tiempo.

## RESUMEN

### TÍTULO

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO PARA EL SECTOR REAL, CUBRIENDO SU RIESGO POR MEDIO DE OPCIONES FINANCIERAS (DERIVADOS).<sup>1</sup>

### AUTOR

RAMÓN IVÁN CÁRDENAS RODRÍGUEZ<sup>2</sup>

### PALABRAS CLAVES

Derivados Financieros, Opciones, Riesgo, Instrumento Financiero, Herramienta, Valoración de Opciones, Black & Scholes.

### CONTENIDO

El desarrollo de este proyecto se basa en el diseño de una herramienta financiera para la evaluación de alternativas de inversión mediante el uso de opciones del mercado de derivados colombiano.

Con el fin de llevar a cabo el desarrollo del proyecto, primeramente se hizo un estudio de las generalidades del mercado de derivados colombiano buscando definir la estructura del instrumento financiero a diseñar. Como complemento de esta primera parte, se llevó a cabo un análisis del macro entorno, que sirvió de referencia para establecer el posible comportamiento de los indicadores económicos necesarios para el desarrollo del instrumento y la herramienta financiera. Con la información recopilada, fue posible establecer la estructura y variables del instrumento financiero. El uso del método de valoración de opciones de Black & Scholes fue de vital importancia dado que permitió el establecimiento de los topes para la put y la call de las opciones estudiadas. Buscando describir de una manera más exhaustiva el desarrollo tanto del instrumento como de la herramienta, la cual fue diseñada en Excel, se detalla un ejemplo ajustado a la realidad del proyecto en el que se plantean 3 escenarios de estudio; optimista, moderado y pesimista, con el fin de establecer la incidencia de las variaciones sobre cada uno de los actores del modelo. Finalmente se despliega un plan de implementación para poner en marcha y hacer seguimiento al comportamiento de la herramienta en el mercado.

El planteamiento de herramientas como la descrita en este documento, permite conocer más a fondo las oportunidades que presenta el mercado financiero en general y lo cual si es bien aprovechado por las empresas, en especial del sector real, puede llegar a ofrecer grandes beneficios a las mismas.

.

---

<sup>1</sup> Proyecto de grado modalidad práctica empresarial para optar al título de ingeniero industrial  
<sup>2</sup> Facultad de Ingenierías Físico – mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Director:  
Ingeniero Hernán Pabón Barajas

## ABSTRACT

### TÍTULO

ANALYSIS OF ALTERNATIVE FINANCING FOR REAL SECTOR, COVERING THE RISK BY FINANCIAL OPTIONS (DERIVATIVES).'

### AUTHOR

RAMÓN IVÁN CÁRDENAS RODRÍGUEZ"

### KEY WORDS

Financial Derivatives, Options,, Risk, Financial Instrument, Tool, Options Assessment, Black & Scholes.

### SUMMARY

The development of this project is based on the design of a financial tool for evaluating investment alternatives using financial options in the Colombia derivatives market.

To carry out the project, at first was made a study of the generalities of the derivatives market in Colombia seeking to define the structure of the financial instrument design. To complement this first part, conducted an analysis of the macroeconomic environment, which served as reference to establish the possible behavior of economic indicators for the development of the instrument and financial tool. With the information gathered, it was possible to establish the structure and variables of the financial instrument. The use of option pricing method of Black & Scholes was vital because it allowed the establishment of buffers for the put and call options studied. Seeking to describe a more comprehensive development of both the instrument and the tool, which was designed in Excel, provides a sample set to the reality of the project that raised 3 stages of study, optimistic, moderate and pessimistic to establish the impact of changes on each of the actors in the model. Finally, displays an implementation plan to start and monitor the behavior of the tool on the market.

The approach of tools as described in this document, allows better understand the opportunities presented by the financial market in general and which if well exploited by companies, especially the real sector, may offer great benefits to them.

---

' Degree Work

" Faculty of Engineering's Physics Mechanics, School of Industrial and Managerial Studies, Director: Hernán Pabón Barajas

## INTRODUCCIÓN

En el actual mundo globalizado, las empresas colombianas se han dado cuenta que la única forma de competir es invirtiendo en calidad e innovación para los productos o servicios prestados según su actividad económica, para lo cual necesitan inyectar a sus organizaciones nuevos capitales, que en la mayoría de casos no poseen. La búsqueda de estos recursos los lleva a recurrir indirectamente a los ahorradores que depositan ciertas partidas de dinero en las diversas entidades financieras con el fin de generar ganancias sobre dicha inversión.

Dadas las condiciones cambiantes del mercado, generadas por la volatilidad de las variables macroeconómicas de nuestro país y del mundo en general, los riesgos de crédito y contraparte y otros tipos de riesgo que genera cualquier operación de financiamiento. Las partes mencionadas anteriormente pueden terminar en situaciones desfavorables, las cuales no estaban presupuestadas en sus flujos, y hasta llegar a percibir pérdidas en sus capitales. Es por esto que las mismas y los intermediarios bancarios están en constante búsqueda de implementar diversas herramientas de financiación ofrecidas por el mercado de capitales, para mitigar los riesgos anteriormente mencionados. En el mercado de derivados es posible encontrar novedosas herramientas que permiten limitar escenarios de pérdida.

El mercado de derivados está en plena explosión y a pesar de que muchos empresarios saben que este existe, la poca profundidad de la información que poseen sobre el mismo hace que se genere una creencia errónea en la que se da por hecho que al invertir en este, se está exponiendo el capital a riesgos muy altos.

En el presente documento, se relaciona la metodología para llevar a cabo el estudio preliminar y posterior establecimiento de una herramienta financiera basada en el uso de derivados, más específicamente los contratos de opción.

En primera instancia se hace un análisis con respecto a las generalidades del mercado de derivados, sus antecedentes y los conceptos asociados a este, que serán de gran utilidad

para el establecimiento de la estructura del instrumento financiero, lo cual se presenta como uno de los objetivos a cumplir en este trabajo de grado.

Luego de esto, es necesario llevar a cabo un estudio macroeconómico con el fin de establecer la situación actual del mercado colombiano y su posible desarrollo en años futuros tomando como referencia la tendencia de las variables macroeconómicas colombianas.

A continuación, se precisa analizar el marco legal que regirá al instrumento financiero que se piensa diseñar, basándose en las apreciaciones generadas por el departamento jurídico de la compañía.

Lo anterior permite hacer la descripción de la estructuración del instrumento financiero, desarrollando aspectos operativos, de funcionamiento en general y la estructuración organizacional, de costos y financiera, con los cuales se hará posible su futura implementación. Para facilitar los cálculos financieros requeridos para la implementación del instrumento se generó una herramienta basada en macros de Excel.

Finalmente se propone un plan de implementación para el instrumento desarrollado, permitiendo de esta manera concluir acerca de la importancia y los beneficios obtenidos por este.

El desarrollo del presente proyecto apunta a la creación de herramientas que sirvan como aporte a la formación y aprendizaje del estudiante mediante el análisis de la actualidad de los mercados financieros y la forma en como estos pueden influenciar en su futuro desarrollo profesional.

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1. TÍTULO**

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO PARA EL SECTOR REAL, CUBRIENDO SU RIESGO POR MEDIO DE OPCIONES FINANCIERAS (DERIVADOS).

### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El sector real en el país necesita en estos tiempos de globalización, desarrollar cada día más y mejores estrategias de producción para poder competir con las grandes empresas del mundo tanto en calidad como en precio. En este aspecto el sector productivo de las grandes potencias tiene una gran ventaja por el uso de tecnologías de punta con grandes inversiones en procesos productivos y cadenas de abastecimiento.

Los empresarios colombianos han entendido que la única manera de poder llevar su negocio adelante es adquiriendo este tipo de tecnologías, lo cual no es nada fácil pues no disponen del capital necesario para esto y las fuentes de financiamiento clásicas ofrecidas por el sector bancario son demasiado caras debido a que su componente de intermediación es bastante significativo. De este modo, el pago de intereses se convierte en uno de los gastos más preponderantes en el estado de resultados de dichas empresas, llevando a que los proyectos de modernización de los procesos se hagan inviables para la compañía.

En nuestro país y más aún en nuestra región, se encuentran también un gran número de personas que pensando en un mejor futuro para ellos y sus familias, tienen muy arraigado el hábito del ahorro y que están en permanente búsqueda de inversiones seguras con rendimientos atractivos para estos recursos ahorrados. Para estas personas, las tasas de captación del sector bancario no son para nada atractivas y las inversiones en renta variable tienen un grado de riesgo que no están dispuestos a tomar.

INTERBOLSA como grupo empresarial ha puesto sus ojos en empresas del sector real con activos fijos, especialmente grandes edificaciones o inmuebles propios, en los cuales los recursos invertidos generan utilidades muy por debajo del costo de oportunidad propio de su negocio específico. Como mercado objetivo para apalancar sus operaciones, cobrando bajos intereses y dando confianza a los inversionistas pues sus recursos estarían respaldados por activos de excelente calificación como lo es la finca raíz.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Estructurar una herramienta financiera que permita analizar la forma adecuada de apalancamiento de una empresa del sector real, usando opciones financieras (derivados) para cubrir el riesgo de crédito y de mercado que generan este tipo de operaciones

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Seleccionar los instrumentos del mercado de derivados a utilizar en la estructuración de la herramienta.
- Diseñar un instrumento de inversión, que a través del uso de derivados limite el riesgo al que se exponen los inversionistas.
- Diseñar un instrumento de financiación, que a través del uso de derivados limite el riesgo al que se expone quien entrega la garantía.
- Mostrar que al incluir opciones financieras (derivados) en la estructuración de una herramienta financiera se limitan las posibles pérdidas.
- Analizar los requisitos legales aplicables al instrumento financiero apoyado en los planteamientos generados por el departamento jurídico de INTERBOLSA S.A.
- Analizar la viabilidad de la herramienta como nuevo producto a ingresar al mercado.
- Desarrollar una herramienta basada en macros de Excel, para apoyar los cálculos financieros requeridos para la implementación del instrumento propuesto.

- Proponer un plan de implementación del instrumento financiero.

#### **1.4. ALCANCE**

El alcance del proyecto consiste en realizar un análisis del mercado de derivados financieros, como antesala a la estructuración de un instrumento de inversión y de financiación, el cual limitará el riesgo de las partes usando derivados financieros como instrumentos de cobertura confiables. Se desarrollará una herramienta basada en Macros en Excel para apoyar los cálculos financieros necesarios para la implementación del instrumento a estructurar. La herramienta estará soportada por la legislación legal vigente en el mercado de derivados Colombiano. Por último se propondrá un plan de implementación del instrumento.

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

Dada la poca utilización de los instrumentos derivados en las transacciones financieras en Colombia, se aprecia la necesidad de operar en un nicho de mercado emergente y con amplias posibilidades de crecimiento, debido a los beneficios que representa el uso de derivados financieros en cuanto al manejo del riesgo intrínseco en las operaciones financieras de cualquier índole.

Para las empresas del sector real, el uso de instrumentos de cobertura, en este caso opciones financieras, se presenta como una oportunidad bastante atractiva para cubrirse ante el riesgo originado en cualquier tipo de operación financiera. Esta situación permitirá el uso de estas herramientas por parte de las empresas para limitar las posibles pérdidas generadas en su apalancamiento operativo. Estas opciones financieras también pueden servir como limitante de riesgo para la contraparte de la empresa que busca su apalancamiento, en otras palabras para quien entrega los recursos buscando unos intereses por el préstamo.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

### 2.1. RESEÑA HISTÓRICA

INTERBOLSA es una empresa colombiana que inició sus operaciones hace 20 años y se ha convertido en una de las instituciones financieras referentes del mercado colombiano. Todo esto gracias al crecimiento presentado, la forma en como se ha mantenido y las estrategias organizacionales y de mercadeo que ha implementado, las cuales le han permitido convertirse empresa de éxito que es actualmente, tanto nacional como internacionalmente. En la tabla 1 se muestra como ha sido la evolución de la empresa desde sus inicios.

Tabla 1. Evolución INTERBOLSA

AÑO	DESCRIPCIÓN
1990	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ INTERBOLSA nace en Medellín</li></ul>
1995	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Inicia operaciones en Bogotá</li></ul>
1999	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Inscribe su acción en la Bolsa de Valores</li></ul>
2000	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ingres a al programa de “creadores de mercado” del Ministerio de Hacienda y Crédito Público</li></ul>
2003	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Su patrimonio alcanza los \$50.000'000.000</li><li>▪ Sus utilidades superan los \$10.000'000.000</li><li>▪ Asesora a más de 6.000 clientes</li></ul>
2004	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Crea la fundación INTERBOLSA como iniciativa de RSE</li></ul>
2005	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nace INTERBOLSAPANAMÁ</li><li>▪ Su patrimonio supera los \$133.000'000.000</li></ul>
2006	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Certifica con ISO 9001:2000 todos sus procesos</li><li>▪ Incursiona en la Costa Atlántica, el Eje Cafetero y el Valle del Cauca</li></ul>

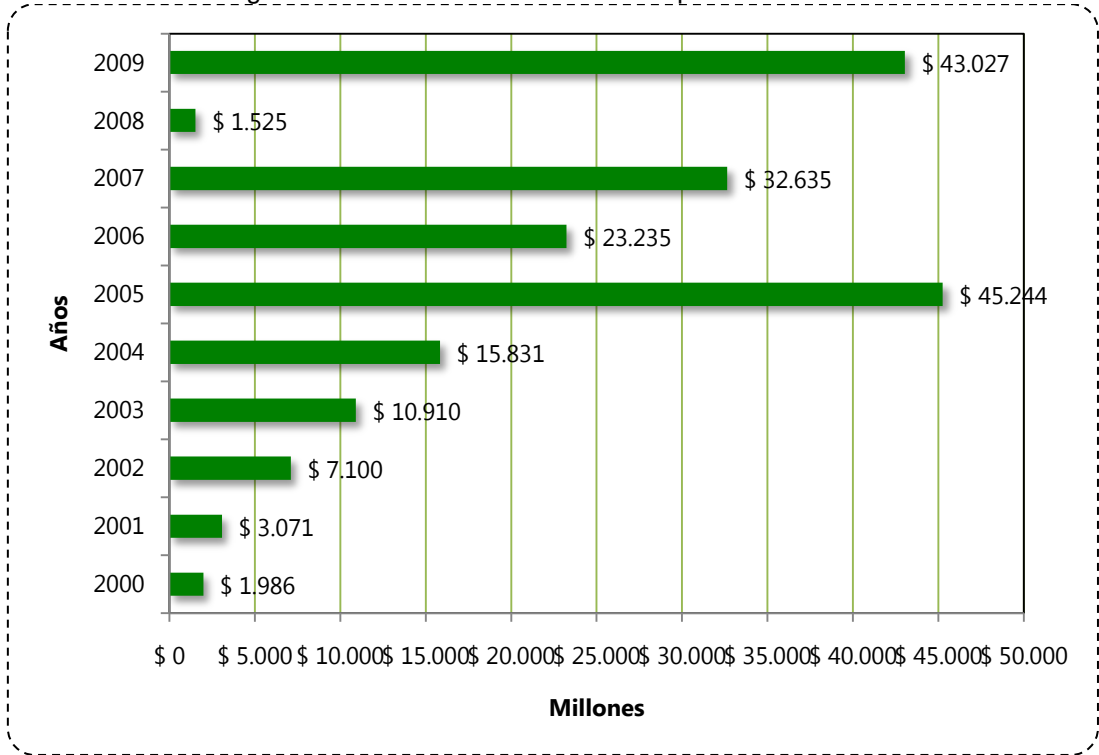
AÑO	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asesora a más de 13.000 clientes</li> </ul>
2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fusión con Inversionistas de Colombia</li> <li>▪ Nace INTERBOLSA, Administradora de Inversión</li> <li>▪ Crea Imasl, banca de inversión</li> <li>▪ Más de 25.000 clientes vinculados</li> <li>▪ Su patrimonio asciende a \$280.000'000.000</li> </ul>
2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reorganización empresarial: nace el Grupo INTERBOLSA</li> <li>▪ Grupo INTERBOLSA conforma portafolio de inversiones estratégicas, de capital y de tesorería</li> <li>▪ INTERBOLSA, Comisionista de Bolsa, lanza INTERBOLSA ONLINE para comprar y vender acciones por internet</li> <li>▪ INTERBOLSA, Comisionista de Bolsa, alcanza 4 billones en AUM</li> </ul>
2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupo INTERBOLSA: patrimonio superior a \$300.000'000.000 y \$43.000'000.000 en utilidades</li> <li>▪ INTERBOLSA, Comisionista de Bolsa, lanza el primer ETF colombiano en NYSE</li> <li>▪ Grupo INTERBOLSA: más de 6 billones en AUM y más de 40.000 clientes</li> <li>▪ Internacionalización del grupo INTERBOLSA llega a Brasil, adquiere el 90% de Finabank</li> </ul>
2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupo INTERBOLSA: emisión de bonos corporativos por \$120.000'000.000 calificación AA+</li> <li>▪ Internacionalización del Grupo Interbolsa: planea llegar a Estados Unidos con INTERBOLSA Securities</li> <li>▪ Grupo INTERBOLSA inicia negociaciones para adquirir A&amp;S limitada, Asesores de Seguros</li> <li>▪ INTERBOLSA cumple 20 años</li> </ul>

Fuente: INTERBOLSA

## 2.2. EVOLUCIÓN FINANCIERA DE LA EMPRESA

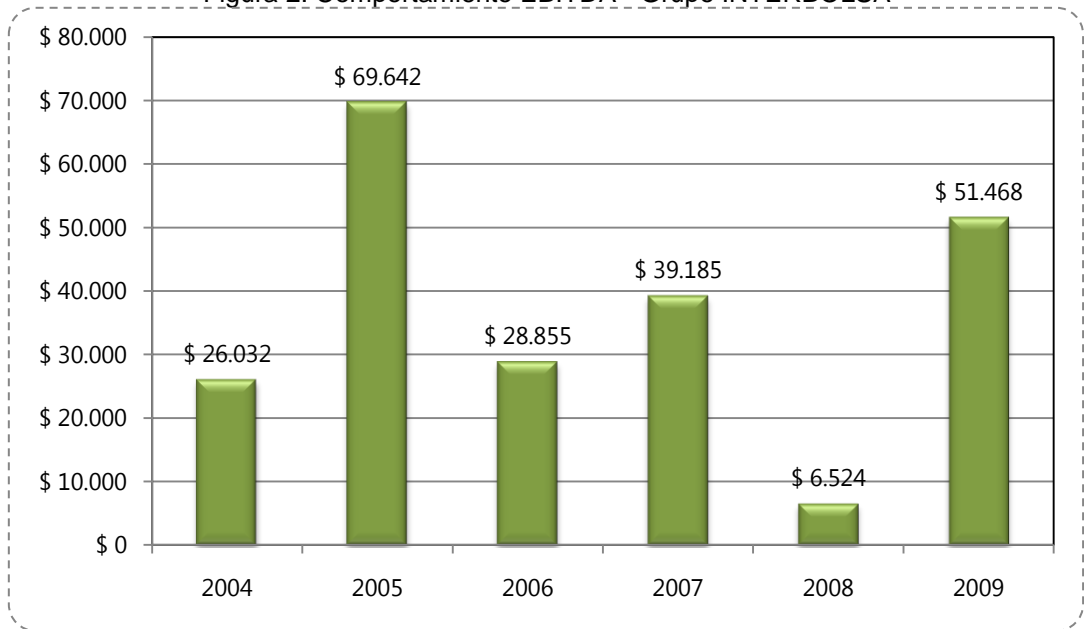
La empresa ha logrado establecerse en el mercado gracias al sostenimiento de sus índices financieros y al incremento de sus utilidades casi que constantemente llegando a tener en diciembre de 2009 la suma de \$ 303.394.738.936,89 de pesos como patrimonio empresarial, suma que refleja la solidez de la firma y permite inferir acerca del desarrollo que pueda tener en los próximos años. Las figuras 1 y 2 muestran el comportamiento financiero de la compañía.

Figura 1. Evolución de utilidades - Grupo INTERBOLSA



Fuente: Mercadeo - Grupo INTERBOLSA

Figura 2. Comportamiento EBITDA - Grupo INTERBOLSA



Fuente: Mercadeo - Grupo INTERBOLSA

Tabla 2. Resultados Financieros acumulados a Diciembre de 2009

VARIABLE	\$
<b>Activo</b>	\$ 398.957.631.484,71
<b>Pasivo</b>	\$ 95.562.892.547,82
<b>Patrimonio</b>	<b>\$ 303.394.738.936,89</b>
<b>ROE (acum. 09)</b>	14,2%
<b>ROA (acum. 09)</b>	10,8%
<b>Total ingresos</b>	\$ 83.668.736.561,24
<b>Total gastos</b>	\$ 32.234.649.503,34
<b>Utilidad operativa</b>	<b>\$ 51.434.087.057,90</b>
<b>Ingresos no operacionales</b>	\$ 3.615.849.941,71
<b>Gastos no operacionales</b>	\$ 10.372.930.819,83
<b>Utilidad neta</b>	<b>\$ 43.027.006.179,78</b>

Fuente: Mercadeo - Grupo INTERBOLSA

A lo largo de sus años de experiencia, la empresa ha logrado posicionar diversos productos que le han permitido establecerse en la bolsa de valores de Colombia como una empresa líder. En la figura 3 se muestra la totalidad del portafolio del Grupo Interbolsa.

Figura 3. Portafolio de productos del Grupo INTERBOLSA



Fuente: Mercadeo - Grupo INTERBOLSA

## **2.3. PLAN ESTRATÉGICO**

### **2.3.1. Misión**

Buscar permanentemente oportunidades de negocio que nos permitan fortalecer nuestros productos actuales e incursionar en nuevos campos, a través de servicios innovadores y atractivos para los clientes e inversionistas en el mercado de capitales.

### **2.3.2. Visión**

En el 2010, Interbolsa Sociedad Comisionista de Bolsa quiere ser reconocida como La compañía que cuenta con el mejor portafolio de productos y servicios que satisfacen las necesidades de sus clientes en los diferentes segmentos, con profesionales expertos en los diferentes mercados

### **2.3.3. Valores Corporativos**

Los valores corporativos son el instrumento para encaminar a todas las personas de la entidad hacia mayores niveles de excelencia en su desempeño profesional. Los valores corporativos que InterBolsa Sociedad Comisionista de Bolsa S.A., espera ver expresados en todos sus colaboradores son:

- **Responsabilidad en el manejo del riesgo:** Valoramos el esfuerzo coordinado para proteger los bienes financieros, físicos y humanos de nuestra Compañía.
- **Integridad y transparencia:** Valoramos los comportamientos que reflejan ética, transparencia y honradez, en el ámbito empresarial, profesional y personal, como medio de obtener credibilidad y respeto.
- **Innovación:** Valoramos la actitud de replanteo constante y búsqueda continua de nuevas soluciones que agreguen valor al negocio de la Compañía.

- **Eficiencia:** Valoramos la capacidad de los empleados de lograr sus objetivos mediante el uso adecuado de los recursos de la compañía y en los tiempos de ejecución asignados.
- **Autonomía:** Valoramos el sentido crítico tanto en el ámbito moral como en el intelectual, al igual que la capacidad para tomar decisiones con sentido de responsabilidad.
- **Conciencia Social:** Valoramos el sentido de responsabilidad con nuestro país y las personas menos favorecidas, por esta razón desarrollamos espacios para apoyar a quienes tienen necesidades.

#### **2.3.4. Ética y conducta**

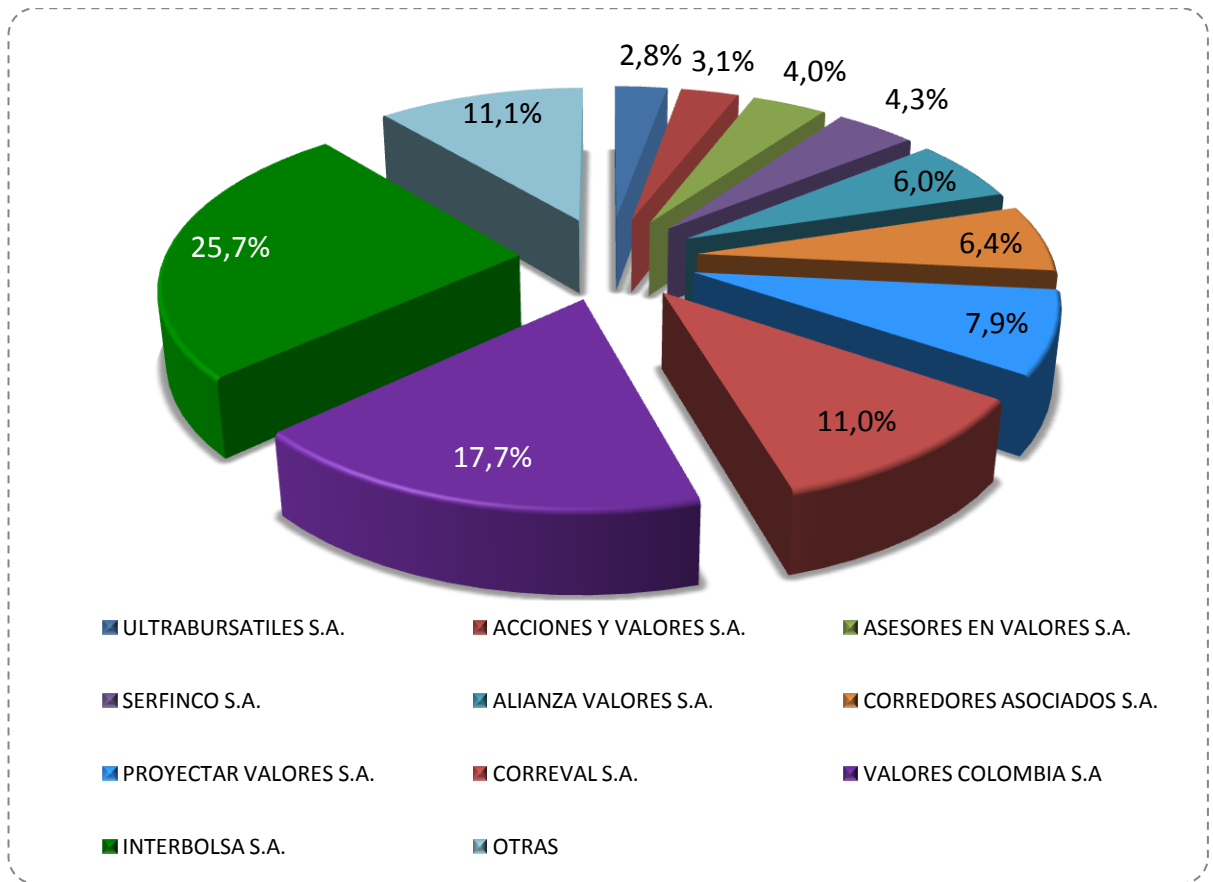
InterBolsa desempeña actualmente diversos roles como sociedad comisionista de Bolsa, asesor financiero y contraparte en el mercado profesional colombiano. Consciente de dichas responsabilidades, implementa un Código de Gobierno Corporativo con el propósito de responder a sus imperativos estratégicos de generar confianza, lealtad y transparencia entre sus grupos de interés.

El Gobierno Corporativo de InterBolsa Comisionista de Bolsa, establece los parámetros dentro de los cuales la sociedad desarrolla su gestión y operación y en este sentido, define las prácticas, políticas y normas corporativas que orientan la estructura y funcionamiento de InterBolsa para poder gobernar, gestionar y conducir la compañía.

#### **2.4. PARTICIPACIÓN DE MERCADO**

Los 20 años de la empresa en el mercado y las decisiones acertadas que se han tomado en el tiempo de operación de la firma, han permitido hacerse dueña de la mayor porción del mercado por encima de empresa como Valores Colombia S.A. o Acciones y Valores S.A. En la figura 4 se muestra la distribución total del mercado.

Figura 4. Participación total del mercado



Fuente: Mercadeo - Grupo INTERBOLSA

## 2.5. PRODUCTOS

El cliente de INTERBOLSA podrá negociar, asesorado por los mejores, los siguientes productos en el mercado de valores:

- Acciones
- Renta fija
- Divisas
- Derivados
- Banca de inversión
- Administración de portafolios de terceros
- Carteras colectivas

- Negocios internacionales
- Cuentas de margen
- Operaciones de cobertura
- Interbolsa online
- ETF global x/ INTERBOLSA FTSE Colombia 20

### 3. ANÁLISIS PRELIMINAR

#### 3.1. GENERALIDADES DEL MERCADO DE DERIVADOS

Los derivados son instrumentos basados en acuerdos de compra o venta, a futuro, de otro instrumento financiero, monedas o productos básicos. Es un producto financiero cuyo valor se basa en el precio de otro activo. Estos nacen como solución a los problemas de grande volúmenes de comercialización de activos reales o financieros, y el riesgo que suponía entrar al mercado de plazos, sin la debida garantía o previsión de su cumplimiento<sup>1</sup>.

Los derivados financieros son el resultado de la búsqueda de una respuesta a la aparición de una excesiva volatilidad en los precios de las materias primas, tipos de interés, títulos o valores, tipos de cambio, etc. Existen ilimitados números de posibilidades de crear instrumentos, se suelen dividir en opciones y futuros, tomando en consideración la obligación entre las partes. Los derivados permiten una transferencia eficiente de los riesgos financieros y pueden ayudar a garantizar que no se ignoren las oportunidades de aumentar el valor. Usados correctamente, los derivados pueden reducir los riesgos e incrementar el retorno<sup>2</sup>.

Es importante que los operadores de derivados comprendan plenamente la complejidad de los contratos de derivados financieros y los riesgos que los acompañan. Los usuarios deberían estar seguros de que hay salvaguardas adecuadas incorporadas en las prácticas de negociación y que existen incentivos apropiados para que los operadores corporativos no asuman riesgos innecesarios.

El uso de derivados financieros debería integrarse en la estrategia general de gestión de riesgos de una organización y estar en armonía con su filosofía y objetivos corporativos.

---

<sup>1</sup>SÁNCHEZ, Inocencio. "Mercado de Derivados". Universidad de Carabobo. Mayo de 2007. Internet: [http://www.inosanchez.com/files/mda/adminver/ai06\\_mercado\\_de\\_derivados.pdf](http://www.inosanchez.com/files/mda/adminver/ai06_mercado_de_derivados.pdf)

<sup>2</sup>Thomas F. Siems. 10 Mitos Acerca de los Derivados Financieros. CATO PolicyAnalysis . 11 de septiembre de 1997. No. 283.

No hay razón para tenerles miedo a los derivados financieros cuando se los usa correctamente y con los objetivos corporativos de la empresa como guía.

A continuación se hace una breve descripción de los instrumentos más comúnmente utilizados en el mercado de los derivados:

- **Opciones:** es un derecho más no una obligación que posee el tenedor del instrumento, de comprar (opción call u opción largo) o de vender (opción put u opción corto), por un tiempo determinado o en un momento determinado, un activo a un precio preestablecido. El emisor del derecho siempre está obligado a vender o a comprar.
  
- **Futuros:** es realmente un contrato de compra o de venta, a futuro, a un precio preestablecido en el cual, a diferencia de las opciones, las dos partes del contrato están obligadas, ya sea a vender o a comprar según la negociación preestablecida.
  
- **Forwards:** Un Forward, como instrumento financiero derivado, es un contrato a largo plazo entre dos partes para comprar o vender un activo a precio fijado y en una fecha determinada. Los forwards más comunes negociados en las Tesorerías son sobre monedas, metales e instrumentos de renta fija.
  
- **Swaps:** Un swap, o permuta financiera, es un contrato por el cual dos partes se comprometen a intercambiar una serie de cantidades de dinero en fechas futuras. Normalmente los intercambios de dinero futuros están referenciados a tipos de interés, llamándose IRS (InterestRate Swap) aunque de forma más genérica se puede considerar un swap cualquier intercambio futuro de bienes o servicios (entre ellos el dinero) referenciado a cualquier variable observable.

### 3.1.1. Los Contratos de Futuros

El contrato de futuros se transa en mercados organizados. Son contratos estandarizados en cuanto al importe nominal, objeto y fecha de vencimiento, elaborados por autoridades del mercado respectivo.

Como producto financiero, es un compromiso mediante el cual las partes convienen en una fecha futura para la consumación de una compra o venta de determinados bienes a un precio determinado desde un momento anterior. Es decir, es un acuerdo a plazo, vinculante entre dos partes en el que éstas se comprometen a intercambiar activos, reales o financieros, a un precio determinado, y en una fecha preestablecida en el contrato respectivo.

Chisholm los define como un contrato mediante el cual por medio de un mercado organizado se vende o compra un determinado “commodity” o valor financiero en una fecha futura (fecha que se determinara dentro de un rango de fechas) en un precio predeterminado.

Dentro del mercado de futuros sobre todo se negocia con tres activos subyacentes base:

- las divisas (a un tipo de cambio predeterminado)
- los tipos de interés (prestar deuda a ese tipo)
- las materias primas (algunas muy habituales son los cereales y el oro).

Los futuros son una forma más sofisticada e institucionalizada de “forwards”. Al igual que estos últimos, en la expiración del contrato el comprador paga el monto convenido desde un inicio y recibe a cambio el bien subyacente entregado por el vendedor. La principal diferencia con los “forwards”, consiste en que los “forwards” no están regidos o transados por medio de un mercado organizado, mientras que los futuros se transan en bolsa<sup>3</sup>.

Asimismo, a diferencia de las opciones, las partes están obligadas a cumplir el contrato de que se trata. Así el vendedor de un contrato de futuro está obligado a entregar la cosa o activo financiero de que se trata y el comprador está obligado a aceptar dicha entrega.

### **3.1.2. Los Contratos Forward**

---

<sup>3</sup>“DERIVADOS FINANCIEROS. EL CONTRATO MARCO DE LA INTERNATIONAL SWAPS AND DERIVATIVES ASSOCIATION A LA LUZ DEL DERECHO COSTARRICENSE” Paola Retana Romero, Juan Carlos Tristán Rodríguez. Tesis para Optar por el Grado Académico de Licenciatura en Derecho. 2010.

Un “forward” es un contrato suscrito entre dos partes, que obliga al titular a la compra de un activo por un precio determinado en una fecha preestablecida. Estos contratos son operaciones extrabursátiles porque son transadas fuera de bolsa, en mercados OTC y generalmente se llevan a cabo como operaciones interbancarias o entre un banco y su cliente<sup>4</sup>.

El contrato de “forward”, o contrato de compraventa a plazo, se puede conceptualizar en su forma más simple como un compromiso entre las partes para comprar y vender en un plazo determinado, la mercancía u objeto del negocio.

Entre los contratos de “forwards” más conocidos se encuentran: i) “forward” de divisas; y ii) “forward rate agreements” (conocidos comúnmente por la doctrina como “FRA”). La diferencia entre ambos es el objeto de la compraventa a plazo, es decir, el denominado activo subyacente.

El “forward” de divisas, es una transacción de cambio a futuro mediante la cual una parte se compromete a comprar o vender divisas a un tipo de cambio específico, siendo obligatoria la ejecución de dicho acuerdo para ambas partes. En este caso, al vencimiento del plazo estipulado en el contrato, el comprador y el vendedor intercambian las monedas según el tipo de cambio pactado de manera previa entre ambos. El vendedor es normalmente una institución financiera.

Por otra parte, el FRA es un contrato en el cual las dos partes acuerdan el tipo de interés que se va a pagar sobre un depósito, con un vencimiento específico en una determinada fecha futura. Mediante este contrato se elimina el riesgo de fluctuación en el tipo de interés durante el periodo futuro predeterminado. Los contratantes del FRA se denominan receptor fijo, quien recibe el pago al tipo de interés fijo y paga tasa de interés flotante y el receptor flotante, quien es el encargado de realizar pagos fijos y de recibir a cambio los pagos flotantes. El tipo de interés fijo es determinado en la fecha de la firma del contrato, acto en el cual no hay ningún intercambio de dinero. El tipo de interés flotante estará determinado en la fecha del inicio del contrato.

---

<sup>4</sup>Sitio web: <http://www.finanzastour.com/>. Futuros, forward y opciones. URL: <http://www.finanzastour.com/UserFiles/1/File/PRESENTACIONES/Futuros,%20forward%20y%20opciones.pdf>

La figura del contrato de “forward” de asemeja bastante al contrato de futuros, siendo la principal diferencia entre ambos, que los “forwards” se transan OTC.

### **3.1.3. Los Contratos Swap o Permuta Financiera**

El “swap” es palabra de origen anglosajón, que ha sido traducida como permuta financiera. Los “swaps” son un acuerdo entre dos partes que desean intercambiar diversas cantidades de dinero en diferentes fechas del futuro, para lo cual cada uno de los contratantes tiene por un lado el compromiso de cobro de dinero a futuro y por el otro el compromiso de pago de dinero a futuro.

La permuta civil convencional se define como el contrato de trueque por cuya virtud una de las partes se obliga a entregar a la otra, una cosa con el fin de transferir el dominio de la misma a cambio de otras que en iguales circunstancias recibe de aquella. Muchos autores reconocen que el contrato swap no encaja en su totalidad dentro de la típica permuta, debido a que en algunos de los casos de “swaps” no se intercambian cosas sino obligaciones. Se reconoce en estas transacciones, la existencia del intercambio pero no de cosa por cosa, ni de derecho por derecho, sino que del contrato resulta el nacimiento de recíprocos derechos de crédito. El swap es una operación mediante la cual diversas empresas buscan intercambiarse flujos en el tiempo, con la mutua suposición de verse favorecidos ambos en el trueque. Dichos intercambios se realizan de conformidad con cláusulas preestablecidas entre las partes.

La naturaleza jurídica del “swap” ha quedado establecida como un contrato atípico, sinalagmático, integrante de los instrumentos financieros de cobertura de riesgo, de aplicaciones diversas, consensual, escrito y en la mayoría de los casos de adhesión. En ellos las partes concurren disponiendo de los bienes que son objeto del contrato con las peculiaridades del “swap”, siendo entonces evidente la falta de regulación típica sobre los contratos con “swaps”, y la calificación de los mismos como contratos sui generis, ya que no son jurídicamente contratos de compraventa de futuros o a término y tampoco simples permutas civiles.

El mercado de “swaps” proporciona un medio para convertir el flujo de efectivo, al cambiar la cantidad de pagos y/o el tipo, frecuencia o moneda. Los “swaps” son usados por los inversionistas para calcular más estrechamente sus activos/pasivos (que pueden cambiar en el tiempo), por los corredores, con objeto de explotar las oportunidades de arbitraje; para cubrir las exposiciones, para sacar ventaja de las mejores calificaciones crediticias en diferentes mercados, para especular y con el fin de crear ciertos productos sintéticos.

Este tipo de contratos son negociados OTC, normalmente en una institución bancaria la cual actúa como intermediario entre las dos partes contratantes, y obtiene una ganancia o porcentaje por su participación. En otras ocasiones, el banco actúa como contraparte al no existir alguien interesado en suscribir un swap con alguna empresa, pero solo lo hacen en algunos casos y con clientes especiales.

#### **3.1.4. Los Contratos de Opción**

Distinto a las coberturas financieras donde las partes actuantes se obligan mediante un contrato a cumplir con unas condiciones determinadas que deben respetarse, en las opciones una parte adquiere un derecho mediante el pago de una prima y la otra parte tiene una obligación y ha recibido la prima.

Las opciones representan la compra del derecho, más no la obligación de comprar o vender, por un tiempo determinado o en un momento determinado, un activo o producto, a un precio previamente determinado. Quien emite la opción si está obligado a cumplir su parte, si su contraparte decide hacer efectivo su derecho. Quien emite la opción cobra una prima por vender el derecho del cual se está hablando.

Un contrato de opciones confiere el derecho, mas no la obligación, de comprar (Call) o vender (Put) un activo a un precio específico y estipulado desde el principio a una fecha futura determinada o en un período de tiempo. En el mercado colombiano se ofrecen con mayor frecuencia las opciones llamadas Europeas donde el derecho adquirido sólo se

puede ejercer en una fecha precisa y estipulada desde el momento de compra de la opción.

La fecha en que se está permitido ejercer los derechos que la opción otorga, clasifica a las opciones en dos tipos; las americanas y las europeas, la ubicación geográfica de donde se generen dichos contratos nada tiene que ver con esta clasificación.

#### **3.1.4.1. Opción Call**

Una opción call da a su comprador el derecho (pero no la obligación) a comprar un activo subyacente a un precio predeterminado en una fecha concreta. El vendedor de la opción call tiene la obligación de vender el activo en el caso de que el comprador ejerza el derecho a comprar. La compra de una opción call es interesante cuando se tienen expectativas alcistas sobre la evolución futura del mercado de valores.

Para la compra de opciones call, es necesario tener en cuenta ciertas situaciones que deben ser consideradas a fin de aprovechar los beneficios que ofrece este instrumento:

- Cuando se espera que un activo tenga una tendencia alcista, ya que es más económico que la compra del activo como tal.
- Cuando un activo ha tenido una tendencia alcista fuerte, el inversor no ha comprado y puede pensar que está costoso, pero que puede seguir subiendo, la compra de una call permite aprovechar las subidas si el activo sigue subiendo y limitar las pérdidas si el activo cae.
- Cuando se quiere comprar cierto activo en un futuro próximo porque se cree que va a valorizarse pero hoy no se dispone de los fondos necesarios, la opción call permite aprovechar las subidas sin tener que comprar el activo.

La compra de una opción call implica que se pueda comprar el activo a un precio fijo, el cual es fijado por el comprador. Todo lo que el activo suba en el mercado por encima de dicho precio de ejercicio menos el precio pagado por la prima son ganancias (el diferencial de precio entre la opción y el precio de mercado, menos de lo que se pagó al vendedor "prima" es la utilidad). En caso de que el precio del activo caiga por debajo del precio de ejercicio, las pérdidas son limitadas y conocidas: son exactamente igual al

precio pagado por la opción, es decir, la prima. Es necesario tener en cuenta que el costo de la opción es mucho menor que el de la compra del activo. Es muy importante resaltar que el apalancamiento (relación coste de la inversión/rendimiento) es muy alto, dado que con pequeñas inversiones pueden obtenerse altas rentabilidades.

En la venta de una opción call, el vendedor recibe la prima (el precio de la opción). A cambio, tiene la obligación de vender la acción al precio fijado (precio de ejercicio), en el caso de que el comprador de la opción call ejerza su opción de compra, teniendo una ganancia de la prima del comprador más la posible diferencia del precio actual y el precio estipulado. Una opción call puede venderse sin haberse comprado previamente.

Para asegurar ingresos adicionales una vez que decidida la venta del activo. Es el caso de que no importe vender el activo a un precio considerado suficientemente alto y recibir, además, un ingreso extra previo. Este es el caso en que se vende una call fijando un precio de ejercicio en el nivel que se desee por encima del precio actual de la acción en Bolsa. Si la acción llega a alcanzar ese precio, habrá que vender la acción, pero a un precio alto y, además, se habrá ingresado el valor de la opción.

La venta de una opción call genera un flujo monetario inmediato derivado del ingreso procedente de la venta de la opción. Retrasa el momento en que se entra en pérdidas por bajadas en el precio del activo. Proporciona una atractiva rentabilidad si el activo se mantiene estable.

#### **3.1.4.2. Opción Put**

Una opción put da a su poseedor el derecho (pero no la obligación) a vender un activo a un precio predeterminado hasta una fecha concreta. El vendedor de la opción put tiene la obligación de comprar el activo en el caso de que el poseedor de la opción decida ejercer el derecho a vender el activo.

Una opción put es un derecho a vender. La compra de una opción put es la compra del derecho a vender.

Posibles situaciones favorables para la compra de opciones put: La compra de opciones put se utiliza como cobertura, cuando se prevean caídas de precios en activos que se

poseen, ya que mediante la compra de Put se fija el precio a partir del cual se gana dinero. Si el activo cae por debajo de ese precio, el inversor gana dinero. Si cae el precio del activo, las ganancias obtenidas con la opción put compensan en todo o en parte la pérdida experimentada por dicha caída. Las pérdidas quedan limitadas a la prima (precio pagado por la compra de la opción put). Las ganancias aumentan a medida que el precio del activo baje en el mercado.

La compra de una opción put se presenta favorable cuando se tienen activos y se cree que hay grandes probabilidades de que su precio caiga a corto plazo, pero se piensa el valor tiene una tendencia alcista a largo plazo, por lo que no se quiere vender dichos activos. Con la opción put se obtienen beneficios si caen los precios y no se tiene que vender los activos. De este modo se aprovecharía la futura subida de los precios del activo. Es una forma de proteger beneficios no realizados cuando se tienen activos comprados. A esta operación se le conoce como "Put protectora", porque protege la inversión de caídas. Cuando se está convencido de que el activo va a caer y se quiere aprovechar esa caída para obtener beneficios. Si no se tienen activos comprados previamente también interesa comprar una opción put, pues con ello se obtienen beneficios con las caídas del activo.

El vendedor de una opción put está vendiendo un derecho por el que cobra la prima. Puesto que vende el derecho, contrae la obligación de comprar el activo en el caso de que el comprador de la put ejerza su derecho a vender.

Existen posibles situaciones favorables para la venta de opciones put, tal como las presentadas para comprar activos con descuento. Cuando interese comprar activos a un precio fijo por debajo del nivel actual de precios y además con un descuento. El descuento es la prima ingresada por la venta de la opción.

Cuando se piensa que el precio del activo va a entrar en un período de estabilidad, se está convencido de que no va a caer y que es posible que tenga ligeras subidas. En esta situación se puede fijar un precio al cual los activos parezcan, precio a partir del cual se está dispuesto a comprar; entretanto, se ingresa la prima. El precio límite de compra es el precio de ejercicio al que se venderá la opción put.

La tabla 3 muestra las posiciones básicas que se dan en el momento de realizar un contrato de opciones.

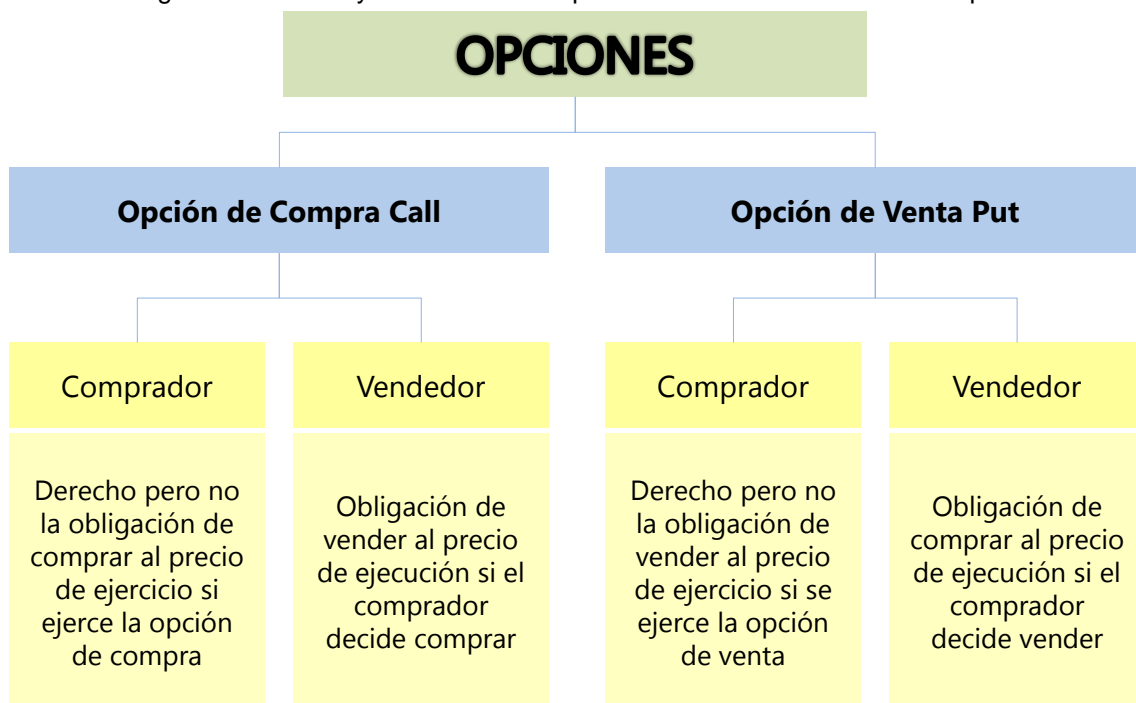
Tabla 3. Cuatro posiciones básicas en opciones

	Prima		Aceptación	Expectativas	Beneficios	Pérdidas
<i>Compra de Call</i>	Paga	→	Derecho	Alcista	Ilimitados	Limitadas (La prima)
<i>Venta de Call</i>	Ingresa	→	Obligación	Bajista	Limitados (La prima)	Ilimitadas
<i>Compra de Put</i>	Paga	→	Derecho	Bajista	Ilimitados	Limitadas (La prima)
<i>Venta de Put</i>	Ingresa	→	Obligación	Alcista	Limitados (La prima)	Ilimitadas

Fuente: Guía sobre opciones y futuros

En la figura 5 se muestra los derechos y deberes adquiridos al momento de comprar o vender opciones. Esta representación gráfica, permite resumir los posibles estados en los que se sitúan las partes que suscriben el contrato.

Figura 5. Deberes y derechos de las partes en las transacciones con opciones



Fuente: Cartilla de Coberturas cambiarias, 2005

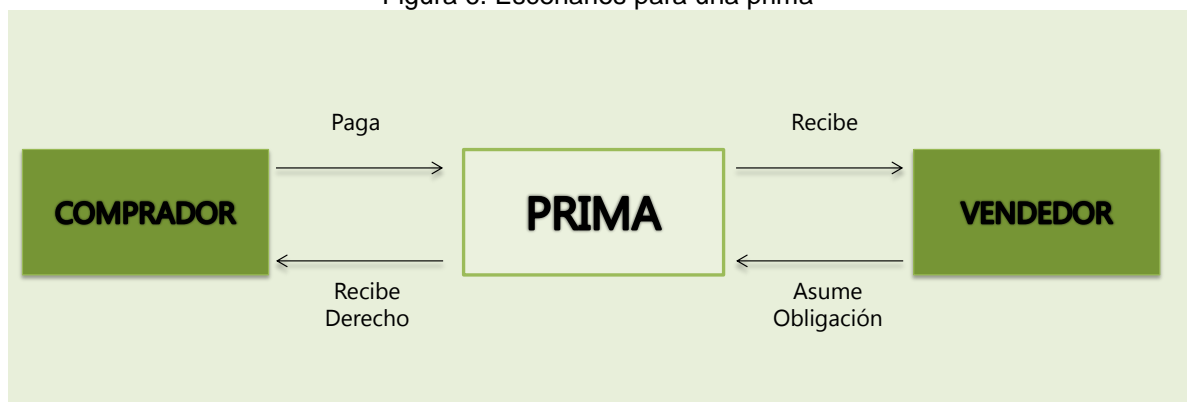
### 3.1.4.3. Prima de una opción

Es el monto de dinero que el comprador de una opción ya sea put o call, paga al vendedor, a cambio del derecho a comprar o vender, de acuerdo a las condiciones del contrato de opción. El precio de esta se negocia en función de la ley de oferta y demanda que establece el mercado, sin embargo existen modelos teóricos que tratan de determinar el precio de la prima en función de una serie de parámetros:

- Precio del activo subyacente
- Precio de ejercicio
- Tipo de intereses
- Dividendos a pagar
- Tiempo hasta el vencimiento
- Volatilidad futura

La figura 6 permite analizar las posiciones que se toman al momento de ejecutarse la transacción de la prima entre cada una de las partes involucradas en el contrato de opción.

Figura 6. Escenarios para una prima



Fuente: Guía sobre opciones y futuros

#### **3.1.4.4. Collar**

El collar en opciones, es una estrategia con una put protectora y una call cubierta. El collar se estructura partiendo de una posición larga en cierto activo, sobre el que se hace una put y una call de manera que el precio de ejercicio de la compra put sea inferior al de la venta de la call. El objetivo fundamental de esta estrategia es limitar el precio de venta del activo dentro de una banda de oscilación. Generalmente el costo de la prima put es financiado con el costo de la prima call, haciendo nulo este cobro-

#### **3.1.5. Principales modelos usados en la valoración de opciones**

##### **3.1.5.1. Modelo de Black & Scholes**

Fisher Black y Myron Scholes plantean en 1973 el primer modelo para valoración de opciones financieras sin necesidad de la tasa de interés requerida en el método tradicional (VAN) para descontar los flujos de caja<sup>5</sup>.

A continuación se presentan los supuestos básicos del modelo de *Black–Scholes*:

- Mercado financiero perfecto, en el sentido de que los inversores pueden pedir prestados los recursos monetarios que necesiten, sin limitación alguna, a la vez que prestar sus excedentes de liquidez al mismo tipo de interés sin riesgo  $r$  que es conocido y considerado constante en el período estimado.
- No hay costos de transacción. Son divisibles y existe información gratuita.
- No hay imperfecciones emitir una opción.
- Ausencia de impuestos, y si existen, gravarían por igual a todos los inversores.
- La acción o activo subyacente no paga dividendos ni cualquier otro tipo de reparto de beneficios durante el período considerado.
- Se consideran opciones europeas.

---

<sup>5</sup>Díaz Tinoco, J. (1998). *Futuros y Opciones Financieras*. Mexico DF: Noriega Editores.

- Son posibles las “ventas al descubierto” del activo subyacente, es decir, ventas sin poseer el activo.
- La negociación en los mercados es continua.
- El precio del subyacente ( $S$ ) realiza un recorrido aleatorio con varianza ( $\sigma^2$ ) proporcional al cuadrado de dicho precio.
- La varianza de la rentabilidad del subyacente es conocida y constante por unidad de tiempo del período.
- Los precios del subyacente al vencimiento se distribuyen Lognormalmente.

### 3.1.5.2. Modelo binomial

Este método desarrollado por Cox, Ross y Rubinstein se fundamenta en algebra sencilla, por lo que resulta ser más intuitivo. Además, es capaz de resolver situaciones más complejas que las solucionadas por el modelo de Black y Scholes.

De hecho a pesar de que construir un modelo Binomial requiere más tiempo que simplemente colocar unos valores en la fórmula de Black y Scholes, existen muchos empresarios que prefieren crear sus propios modelos binomiales antes de usar la formula genérica.

Es un modelo de tipo discreto que considera que la evolución del precio del activo subyacente sólo puede tomar dos valores posibles, uno de alza con probabilidad “ $q$ ” y uno de baja con probabilidad “ $(1-q)$ ”

En cada intervalo de tiempo el valor del activo aumenta en “ $u$ ” y disminuye en “ $d$ ”, factores que se presentan que dependen de la variabilidad del precio del activo subyacente y del tiempo de expiración. Además con el método binomial, a diferencia del modelo de Black y Scholes puede ser utilizado para valorar opciones europeas y americanas.

Finalmente, la metodología requiere traer el valor final al presente a través de los nodos de tiempo. Mientras más periodos de tiempo se evalúen, más se aproximarán los resultados de árboles binomiales a la valuación de Black y Scholes.

Los supuestos a considerar en el modelo Binomial son los siguientes<sup>6</sup>:

- Mercado financiero perfecto, esto es, competitivo y eficiente.
- El cambio del valor del activo con el tiempo es definido por la volatilidad que este adquiere.
- Ausencia de costos de transacción, de información e impuestos
- Posibilidad de comprar o vender en descubierto sin limitación alguna.
- Existencia de una tasa de interés sin riesgo a corto plazo ( $r_f$ ) conocida, positiva y constante para el período considerado. Esto implica la posibilidad de prestar o tomar prestado al mismo tipo de interés ( $r_f$ ).
- Todas las transacciones se pueden realizar de manera simultánea y los activos son perfectamente divisibles.
- La acción o activo subyacente no paga dividendos, ni cualquier otro tipo de reparto de beneficios, durante el período considerado.
- El precio del activo subyacente evoluciona según un proceso binomial multiplicativo a lo largo de períodos discretos de tiempo.

### **3.1.5.3. Método de simulación Montecarlo**

Este método fue creado para manejar opciones europeas y americanas con situaciones y reglas de decisión más complejas que por el método Black -Scholes. Para trabajar con Montecarlo, se requiere asignar probabilidades (representativas de la realidad) a distintos eventos, asumiendo diferentes trayectos de evaluación.

Con esta técnica debe tenerse especial cuidado en el manejo de la tasa libre de riesgo y de las probabilidades en el tiempo, debido a que a medida que pasa el tiempo se

---

<sup>6</sup>Gómez V, Carlos A. Un caso de Estudio para evaluar alternativas de inversión usando opciones reales, Recinto Universitario de Mayagüez, Puerto Rico, Diciembre 2004.

disminuye la incertidumbre y el riesgo cambia, de igual forma cambiarán las probabilidades.

Esta metodología fue introducida por Boyle en 1977. El método de Montecarlo se utiliza para simular un conjunto muy grande de procesos estocásticos. La valoración de las opciones se realiza en un mundo de riesgo neutral, esto es, se descuenta el valor de la opción a la tasa libre de riesgo. La hipótesis de partida del modelo es que el algoritmo natural del activo subyacente sigue un proceso geométrico browniano.<sup>7</sup>

A continuación, se muestran los pasos para ejecutar el método de simulación de Montecarlo:

- Diseño de un modelo Matemático que represente el sistema real.
- Identificar variables significativas en función del objetivo de estudio asociarles una función de distribución de probabilidad.
- Definir el riesgo.
- Identificar y definir variables correlacionadas.
- Diseñar el experimento de Simulación.
- Análisis de resultados

### **3.2. ANTECEDENTES DEL MERCADO DE DERIVADOS.**

Desde finales de los años setenta el mundo ha presenciado el surgimiento y continuo desarrollo de distintos instrumentos financieros agrupados bajo el concepto de “derivados financieros”. Los derivados financieros son transacciones bajo las cuales las obligaciones futuras de una o más partes están relacionadas de alguna manera preestablecida con un activo o índice de mercado subyacente, pudiendo envolver la entrega de dicho activo o el pago de una suma de dinero calculada con referencia al valor del mismo (activo o índice de mercado subyacente). Por lo tanto, “la transacción tiene un valor independiente aunque derivado del activo o índice de mercado subyacente”<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup>Rozo N, Viviana. contraste entre técnicas tradicionales de inversión y valoración de opciones reales en ambientes de certidumbre, utilizando el modelo de Black & Scholes y el método binomial. Barranquilla. Universidad del Norte. Departamento de Ingeniería Industrial. 2007.78 p.

<sup>8</sup>Simon Firth, Derivatives Law and Practice, Sweet & Maxwell, London, 2004, pp. 1-2. Traducción libre del autor.

El constante incremento en el número de transacciones y su monto, la aparición de nuevos productos y el desarrollo de nuevos mercados son prueba fehaciente de la importancia creciente que han tenido estos productos y que, sin duda alguna, seguirán teniendo. No es sorprendente el rápido y continuo desarrollo que ha tenido el mercado de derivados, si se tienen en cuenta sus diferentes usos, tales como gestión del riesgo para protegerse contra las variaciones de cualquier indicador de mercado (tasas de interés, tasas de cambio, índices accionarios, precios de materias primas, etcétera), especulación sobre los mismos, reducción de costos financieros, manejo de portafolios, acceso a nuevos mercados y ventajas contables<sup>9</sup>.

### **3.2.1. Reseña histórica**

El mercado de derivados en general y especialmente las opciones financieras ha sido usado para cubrir riesgos producidos por las variaciones de precios en diferentes tipos de activos. En sus orígenes sólo las instituciones con enormes músculos financieros usaban opciones, sin embargo en los últimos años estos productos han venido tomando fuerza al ser utilizados para mitigar ciertos riesgos que se generan en las operaciones financieras. Esto debido a varios factores; la desregulación financiera en los años 80's, el modo en que fue cambiando la ética de los negocios a una concepción libertaria después de venir de una utilitaria y el uso que hicieron los bancos comerciales regionales estadounidenses para protegerse de las variaciones en las tasas de interés

Las opciones son instrumentos más modernos que los futuros, hicieron su aparición en la década de los 70's. El mercado formal de opciones se originó en abril de 1973, con la creación del Chicago Board Options Exchange (CBOE). Las primeras opciones que se cotizaron fueron las de productos agrícolas. Poco después iniciaron las operaciones en divisas, tasas de interés, acciones e índices accionarios, tipo call (opciones de compra); cuatro años después se negociaban opciones tipo put (opciones de venta). También en esta época, comenzaron serias fluctuaciones en los mercados, sobre todo en los tipos de cambio y tasa de interés, por ello muchos inversionistas comenzaron a utilizar este tipo de instrumentos para especular o para protegerse de tales movimientos, de ahí se hicieron

---

<sup>9</sup> VEGA V, José A, El contrato de permuta financiera, Aranzadi S.A, Navarra, 2002, pp. 35-37.

innovaciones en el mercado de derivados, iniciándose en los contratos de futuros sobre instrumentos financieros, posteriormente se negociaron opciones sobre este tipo de contratos a futuros, haciendo más atractivo el mercado. Desde esa fecha hasta nuestros días, se han creado numerosos mercados de opciones en las principales plazas financieras del mundo, negociándose en los mismos, una amplia gama de activos, con un elevado número de contratos, con cifras sorprendentes.

Durante la década de los 80's, diversos bancos norteamericanos empezaron a ofrecer productos para la cobertura de tasas de interés y tipos de cambio tales como los llamados techos, pisos y collares. Además se empezaron a ofrecer swapciones, los cuales son swaps con características de las opciones<sup>10</sup>.

En Colombia el primer indicio de un mercado de derivados organizado es sin duda la Bolsa Nacional Agropecuaria, en donde se transan actualmente contratos Forward y contratos a término sobre bienes agrícolas y pecuarios. Los derivados financieros comprenden una gran cantidad de instrumentos que han ido naciendo a partir de las cambiantes necesidades de cobertura de los agentes en el mercado.

La Bolsa Nacional Agropecuaria (BNA) fue constituida el 4 de agosto de 1979 con el objetivo de “organizar y mantener en funcionamiento un mercado público de productos, bienes y servicios agropecuarios sin la presencia física de ellos”, a lo que se sumaría después la administración y el control de documentos sobre subyacentes agropecuarios (derivados); esta entidad buscaba responder al desafío de potencializar el mercado agropecuario en Colombia. Su misión: “Ser el escenario público de negociación: Respetada, Segura, Confiable, con los más altos estándares de Calidad, para realizar transacciones de títulos, valores, commodities, servicios y derivados, garantizando a los participantes una libre competencia en el mercado.”

La BNA tuvo una fuerte influencia del modelo trabajado en Argentina, debido a que una misión de expertos de la bolsa de cereales de este país visitó en 1978 a Colombia y dio las pautas iniciales para el nacimiento de la BNA.

---

<sup>10</sup>MONDRAGÓN, Ana L. Instrumentos derivados: una estrategia financiera para reducir el riesgo en las empresas mexicanas” Universidad Tecnológica de la Mixteca.

### **3.2.2. Hacia la consolidación de un mercado de derivados organizado.**

En Colombia se transan contratos de derivados desde hace mucho tiempo. Siendo básicamente OPCF<sup>11</sup> sobre TRM; sin embargo su participación dentro del volumen total de negociación de un día en la BVC siempre ha sido inferior al 5%.

Por esta razón se establece la prioridad de profundizar el mercado de derivados en el país y, en un esfuerzo conjunto entre la BVC y otras entidades del gremio financiero se empieza a trazar el plan para establecer el marco jurídico y técnico para consolidar un mercado estandarizado de derivados en Colombia.

Como primer gran avance se puede señalar la expedición de la ley 964 del 2005, acto legislativo mediante el cual se reglamenta el funcionamiento del mercado de capitales organizado y de todas aquellas actividades de manejo, aprovechamiento e inversión de recursos captados del público. En esta ley se dispone la normativa general, objetivos y criterios de regulación de este mercado en su totalidad. Este pues resulta siendo el universo jurídico sobre el que empieza a establecerse el mercado de derivados, y en general el de capitales. Como particularidad tenemos que en el artículo tercero de esta ley se realiza la primera aproximación a la definición de la figura de cámara de riesgo central de contraparte estableciendo que su objeto exclusivo es “la prestación del servicio de compensación como contraparte central de operaciones, con el propósito de reducir o eliminar los riesgos de incumplimiento de las obligaciones derivadas de las mismas”. Como se verá más adelante, esta entidad corresponde al eje central sobre la que se fundamenta la operación adecuada de un mercado de derivados estandarizado.

Sin embargo esta ley establece exclusivamente la normativa general para todo el mercado de valores, limitándose a definir la existencia de una figura llamada Cámara de Riesgo Central de Contraparte y su objeto; aunque éste era un gran avance, hacía falta, normativa específica que guiara el funcionamiento, los objetivos y las responsabilidades de esta entidad. Sólo hasta el año 2007, con el decreto 2893 de la Presidencia de la República se establece el marco regulatorio para las cámaras de riesgo central de contraparte, sus funciones y cómo deben constituirse; éste sin duda fue el paso más

---

<sup>11</sup>Operaciones a Plazo de Cumplimiento Financiero

importante en la consolidación de este agente para el mercado de valores colombiano, ya que permitió también la consolidación del mercado estandarizado de derivados. Otra legislación complementaria para la CRCC se dictamina en el decreto 1797 del 2008, endonde se dispone la normativa tributaria para esta entidad y en general para las operaciones de derivados.

Ya teniendo regulación sobre los agentes que intervienen en este mercado, en el 2008 con el decreto 1796 se: “reglamentan las operaciones con instrumentos financieros derivados y productos estructurados, tanto en el mercado mostrador como en sistemas denegociación de valores, realizadas por la entidades sometidas a inspección y vigilancia de la Superintendencia Financiera”; es decir que establece la normativa para los productos de derivados financieros, tanto para el mercado OTC como para los que son transados a través de las bolsas organizadas (en este momento la BVC).

Adicionalmente, se encuentran disponibles las circulares de la superintendencia financiera, de la Bolsa de valores de Colombia y de la misma CRCC, quienes continuamente actualizan los reglamentos para el funcionamiento de cada operación en el mercado.

### **3.2.2.1. Bolsa de Valores de Colombia (BVC).**

Según el reglamento general del mercado de derivados esta entidad obra en calidad de administradora del mercado de derivados, puesto que dentro de sus funciones principales esta entidad está facultada para:

- “Exigir el cumplimiento de todas las disposiciones establecidas en el reglamento, en la circular y en los instructivos operativos; así como hacer efectivas las consecuencias en caso de incumplimiento.”<sup>12</sup>
- “Solicitar a los miembros información sobre una determinada operación y toda aquella relativa a las demás actividades en que este inmerso el miembro con respecto al mercado de derivados.”<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup>Tomado del “Reglamento general del mercado de derivados de la Bolsa de Valores de Colombia S.A.”

<sup>13</sup>Ibíd.

- “Suministrar información procesada a los miembros, clientes, proveedores de información y al público en general sobre el comportamiento o las estadísticas del mercado a través de herramientas de consulta del sistema, envío de información en línea u otros mecanismos que determine la bolsa.”<sup>14</sup>
- “Disponer de la infraestructura computacional necesaria para que el sistema funcione y opere normalmente, así como el establecimiento de un plan de contingencia que permita sortear situaciones anormales en el funcionamiento de las plataformas.”

Comité del Mercado de Derivados. Comité encargado de:

- Apoyar el desarrollo del proyecto
- Analizar y validar las estructuras de los productos.
- Establecer la dinámica de ingreso de productos al mercado.
- Analizar y validar el esquema de creadores de mercado.

### **3.2.2.2. Cámara de Riesgo Central de Contraparte (CCRC).**

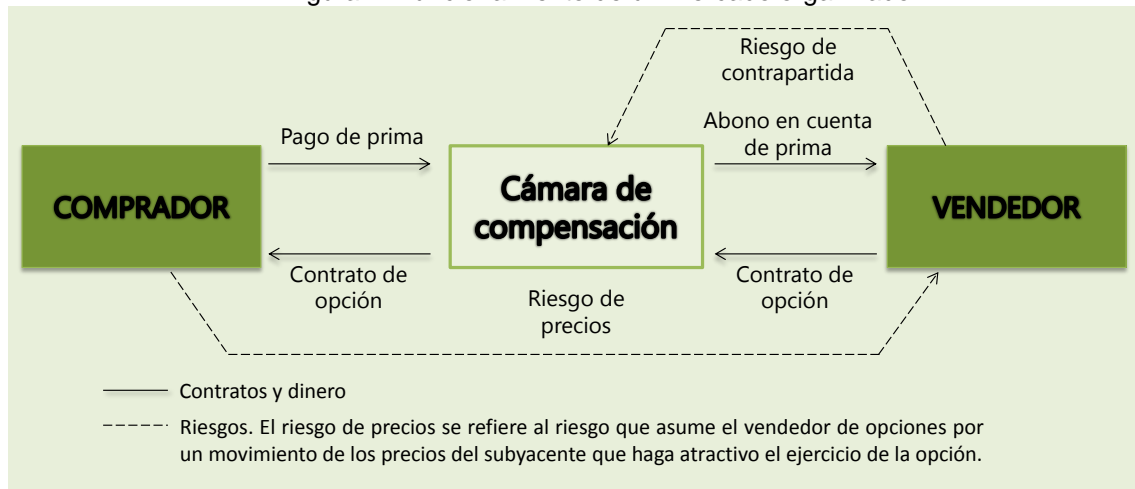
La Cámara de Compensación y Liquidación (en Colombia Cámara de Riesgo Central de Contraparte) es la entidad que se sirve de contraparte para la totalidad de operaciones de instrumentos derivados que se transen en el mercado organizado, interponiéndose entre todos los inversionistas que realicen una negociación, para así asegurar el cumplimiento de las condiciones del contrato; es decir que en la práctica, los inversionistas que negocien algún contrato de derivados lo estarán haciendo con la CRCC y no directamente con la otra punta de la operación; además, debido a las herramientas que maneja esta entidad como por ejemplo una adecuada y sofisticada administración de riesgos, la exigencia de la constitución de garantías por parte de los usuarios, y la constitución de un capital propio, técnicamente elimina cualquier riesgo de que la operación no se lleve a cabo, garantizando la reducción del riesgo de default o contraparte a su mínima expresión. En la figura 7, se presentan las situaciones que se dan, cuando se trabaja con una cámara compensación de riesgo, caso en el cual se

---

<sup>14</sup>Ibíd.

busca que las partes involucradas, no sufran pérdidas asociadas a la celebración del contrato de opción.

Figura 7. Funcionamiento de un mercado organizado



Fuente: Autor del proyecto

Esta entidad no solo se encarga de administrar las garantías de cumplimiento de cada parte dentro de un contrato, sino que se encarga de definir las características de cada contrato puesto en el mercado y liquidar cada operación a su vencimiento.

### 3.3. ACTUALIDAD DEL MERCADO DE DERIVADOS<sup>15</sup>

Cuando el mercado de derivados inició sus operaciones a finales de 2008 las apuestas estaban divididas. Si bien era clara la necesidad de desarrollar nuevas herramientas de inversión, los analistas eran escépticos respecto al tiempo que le tomaría a este tipo de productos consolidarse y qué tan abiertos estarían los inversionistas a adquirir este tipo de activos.

Hoy, tras la creación de nuevos productos y luego de esfuerzos por parte de la Bolsa de Valores de Colombia al reducir las tarifas en las operaciones, el mercado de derivados ha logrado despegar. Cifras de la BVC muestran que durante el último mes de 2010 se

<sup>15</sup>Hernández, Miguel Ángel .El mercado de derivados en Colombia será puesto a prueba durante 2011. En la República. Bogotá D.C. 22 de enero de 2011.

realizaron 122.126 contratos en derivados, récord histórico para dicho mercado.

Además las cifras revelan que frente a diciembre de 2009, cuando se había negociado 2.307 contratos, el total de títulos transados en el último mes de 2010 fue mayor en un 5.193,71%. Durante 2010 la BVC hizo el lanzamiento de tres instrumentos de negociación para el mercado de Derivados Estandarizados; las referencias atadas a las acciones de Ecopetrol y preferencial Bancolombia, así como el "mini" derivado sobre tasa de cambio TRM, llamado TRS.

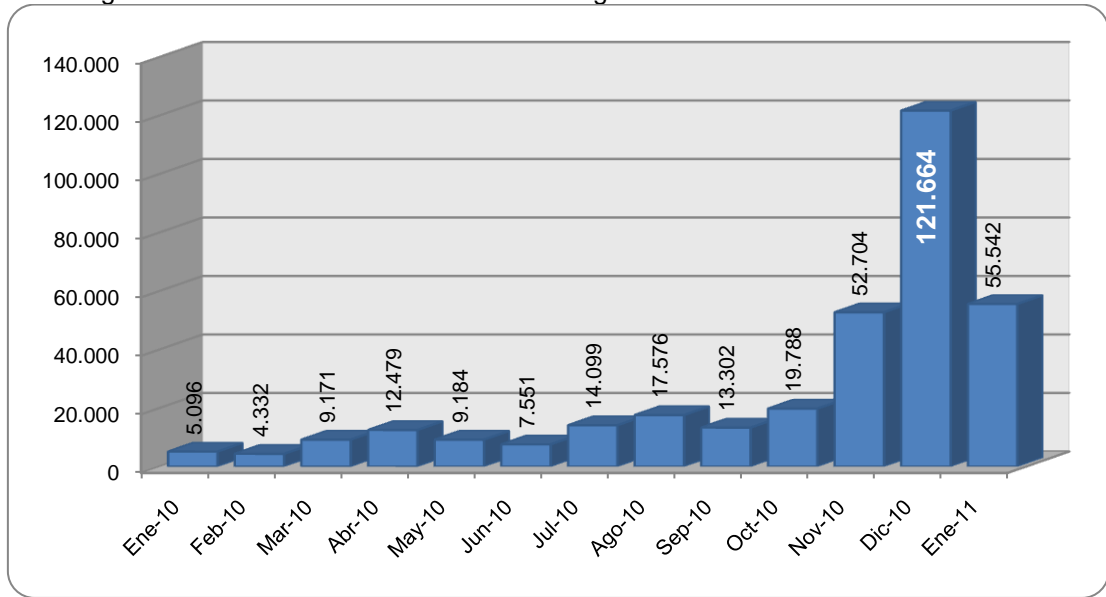
Wilson Tovar, director de estudios económicos de Acciones & Valores, resaltó que los inversionistas locales han aumentado su cultura bursátil en general, lo que ha permitido que productos como los derivados tengan mayor acogida. En el caso de la deuda pública los derivados de corto y mediano plazo han logrado mayor profundidad. Los agentes están aprendiendo más del negocio y esto se ha visto reflejado en el incremento en las operaciones.

Al finalizar el periodo, a través de la plataforma de la BVC se movilizaron 288.003 contratos, es decir, 1.833,42% más frente a los 14.896 que se negociaron en 2009. Estas cifras han llevado a que los analistas señalen que 2011 es el año de la consolidación del mercado de derivados, no obstante, hay una serie de temas pendientes que la bolsa y los emisores tienen que poner a punto si quieren aumentar el volumen de contratos negociados.

Si bien las perspectivas para este tipo de activos son positivas durante 2011, el director de estudios económicos de Ultrabursátiles, David Aldana, señaló que el mercado de derivados tiene que mejorar sus falencias en materia de divulgación, cultura y costos.

En la figura 8 se puede apreciar la cantidad de contratos que fueron celebrados en la bolsa de valores de Colombia en el periodo comprendido entre los meses de enero de 2010 y 2011

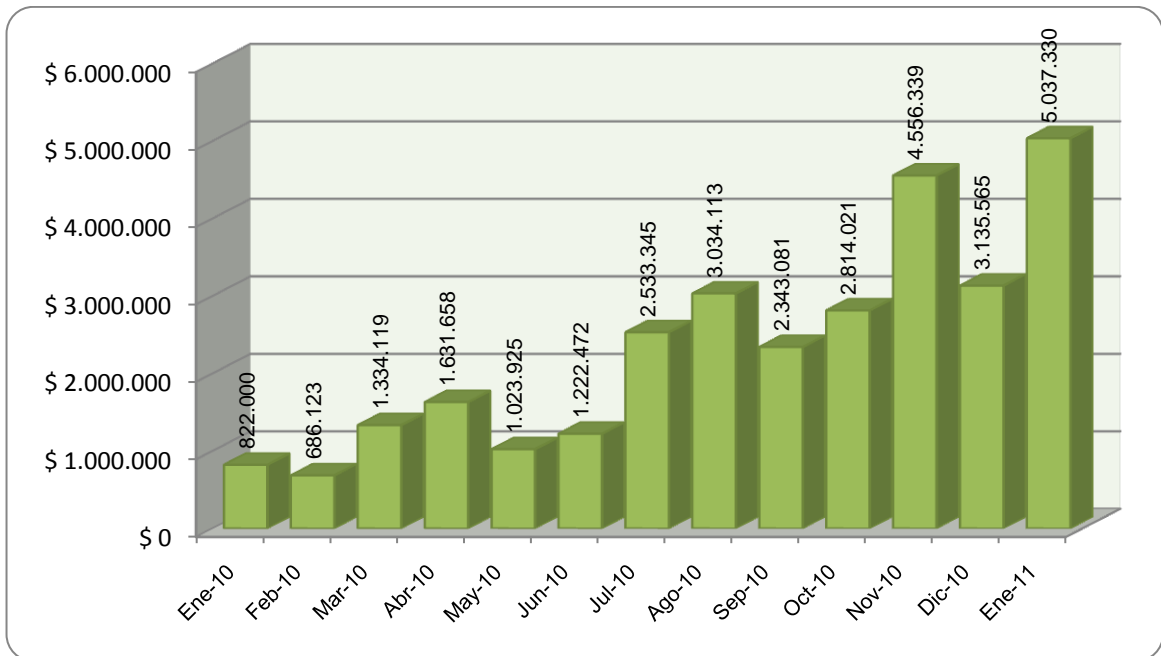
Figura 8. Número mensual de contratos negociados en el Mercado de Derivados



Fuente: Bolsa de Valores de Colombia

La figura 9 relaciona el volumen de operación relacionado con las negociaciones del mercado de opciones financieras en la Bolsa de Valores de Colombia

Figura 9. Volumen mensual negociado (Cifras en millones de pesos)



Fuente: Bolsa de Valores de Colombia

#### 4. ANÁLISIS DEL MACRO – ENTORNO

Pese a la coyuntura económica mundial presentada en el 2008, Colombia ha tenido una recuperación económica importante, cuya tendencia se reforzó a lo largo del año 2010. Aunque la creación de empleos se vio estancada, una modificación general de las políticas económicas derivadas del cambio de gobierno y una cruda situación climática que obligó a declarar una situación de emergencia social, la economía colombiana presenta buenos niveles de optimismo con respecto a su comportamiento en el corto, mediano y largo plazo.

Las nuevas reformas tributarias, jurídicas y de inversión del gasto público en proyectos de infraestructura, educación e innovación, vivienda, minería, desarrollo rural y agricultura, reformas en el sistema de salud, regalías y bancarización de los colombianos, poseen como objetivo primordial impulsar un Producto Interno Bruto acorde con los principios de igualdad y equidad.

Las iniciativas anteriormente descritas dejan entrever que la economía del país va por buen camino, lo cual se pudo corroborar en el mes de marzo del presente año, luego de que la calificadora Standard and Poor's<sup>16</sup> tomó la decisión de otorgarle a Colombia el grado de inversión. Entre las razones que esgrimió Standard & Poor's para la mejora en la calificación están el aumento en la resistencia de la economía del país a choques externos, así como tener un mercado de capitales más profundo y una mejoría en la liquidez externa, que debería continuar reduciendo la vulnerabilidad en el peso de la deuda soberana y agrega que el rating refleja la estabilidad política del país y las políticas orientadas a los mercados basadas en medidas fiscales y monetarias contra cíclicas<sup>17</sup>

Pero no fue la única razón. La calificadora tiene una perspectiva optimista sobre el crecimiento económico nacional. La calificadora considera que el desarrollo energético y minero harán que el crecimiento económico ayude a mantener un clima estable de las

---

<sup>16</sup>(S&P) es una, división de la empresa McGraw-Hill, dedicada a la elaboración y publicación periódica de calificación de riesgos de acciones y bonos, que fija la posición de solvencia de los mismos

<sup>17</sup>Colombia, con grado de inversión. EN: El Espectador. Sección Negocios. Bogotá D.C. 16 de Marzo de 2010

finanzas públicas. Otro factor que contó en la mejora en la calificación de la deuda de largo plazo colombiana es el de la seguridad, dado que los gobiernos hicieron una fuerte inversión en seguridad<sup>18</sup>

Un nuevo gobierno que ha sentado bases muy específicas en su nuevo Plan de Desarrollo, con el fin de impulsar el desarrollo económico del país y mejorar la competitividad en el sistema, muestra grandes expectativas en el mejoramiento de las condiciones sociales y económicas del entorno, que se traduzcan en mayores garantías de inversión para el sector privado tanto nacional como extranjero, y las nuevas empresas en los próximos años.

Asegurar un ciclo económico positivo y estable, apoyado en el incremento de la demanda en el consumo interno, grandes niveles de inversión, y un gasto público eficiente y focalizado, hacen parte de las perspectivas futuras que debe impulsar el nuevo gobierno.

#### **4.1. PRODUCTO INTERNO BRUTO**

La economía Colombiana, en los últimos años se ha caracterizado por tener una tasa de crecimiento continuo de su producto interno Bruto. La economía colombiana creció 4,3% en 2010 y para el 2011 las proyecciones de los analistas arrojan un estimativo de 5,2%. La explotación de minas y canteras, comercio, servicios de reparación, restaurantes y hoteles; industria manufacturera y transporte, impulsaron el resultado. Mientras que agricultura no reportó crecimiento.<sup>19</sup>

Al analizar los resultados del PIB de 2010 por grandes ramas de actividad comparados con los del año 2009, las variaciones más importantes señalan que las actividades del sector agropecuario, silvicultura, caza y pesca, no reportaron crecimiento alguno (0%). Es notable que el sector agropecuario haya registrado una tasa del 0% de crecimiento en el

---

<sup>18</sup> "Colombia recupera su Grado de Inversión" [en línea]. Revista Dinero. 16 marzo 2011 <[http://www.dinero.com/actualidad/economia/colombia-recupera-su-grado-inversion\\_85458.aspx](http://www.dinero.com/actualidad/economia/colombia-recupera-su-grado-inversion_85458.aspx)> [Consulta: 23 Marzo 2011].

<sup>19</sup>"Economía colombiana creció 4,3% en 2010". [en línea]. Revista Dinero. 03 de marzo 2011 <[http://www.dinero.com/actualidad/economia/economia-colombiana-crecio-43-2010\\_85789.aspx](http://www.dinero.com/actualidad/economia/economia-colombiana-crecio-43-2010_85789.aspx)> [Consulta: 17 Marzo 2011].

2010, más aun considerando que durante los primeros nueve meses del año se venía contrayendo a un ritmo del 0.8%. En particular, en el último trimestre del año, en medio de la peor tragedia invernal de los últimos cien años en el país, el sector agropecuario se expandió un 4.2% anual.

Mientras que el 11,1% corresponde explotación de minas y canteras; 6,0% en comercio, servicios de reparación, restaurantes y hoteles; 4,9% Industria manufacturera; 4,8% en transporte, almacenamiento y comunicaciones; 4,1% en servicios sociales, comunales y personales; 2,7% en establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas; 2,2% en electricidad, gas de ciudad y agua; 1,8% en construcción; los impuestos, derechos y subvenciones en conjunto, crecieron en 6,2%.

En el 2007 la economía había alcanzado un crecimiento de 6,9%, siendo el mayor de la última década. En 2008 el PIB llegó a 3,5% y en el 2009 reportó un aumento de 1,5%. El PIB creció a un mayor ritmo al esperado previamente tanto en el 2009 como en el 2010, sugiriendo que la economía colombiana ha sido más resistente a choques tanto externos como internos frente a lo previsto inicialmente. El aumento más importante fue para explotación de minas y canteras, construcción, comercio, reparación, restaurantes y hoteles.

En la figura 10 y la tabla 4 se presenta el comportamiento en el índice de variación del Producto Interno Bruto (PIB), durante la década. Si bien este repunte en el crecimiento es satisfactorio y sugiere el inicio de un nuevo ciclo expansivo, en todo caso se sitúa por debajo del promedio para la región latinoamericana, el cual se ubica en el 6%, y por debajo del promedio para los países de América del Sur, ubicado en el 6.6% e impulsado por países como Perú y Chile quienes poseyeron comportamientos particulares en sus economías.

Tabla 4. Datos anuales del PIB (2001-2010)<sup>20</sup>

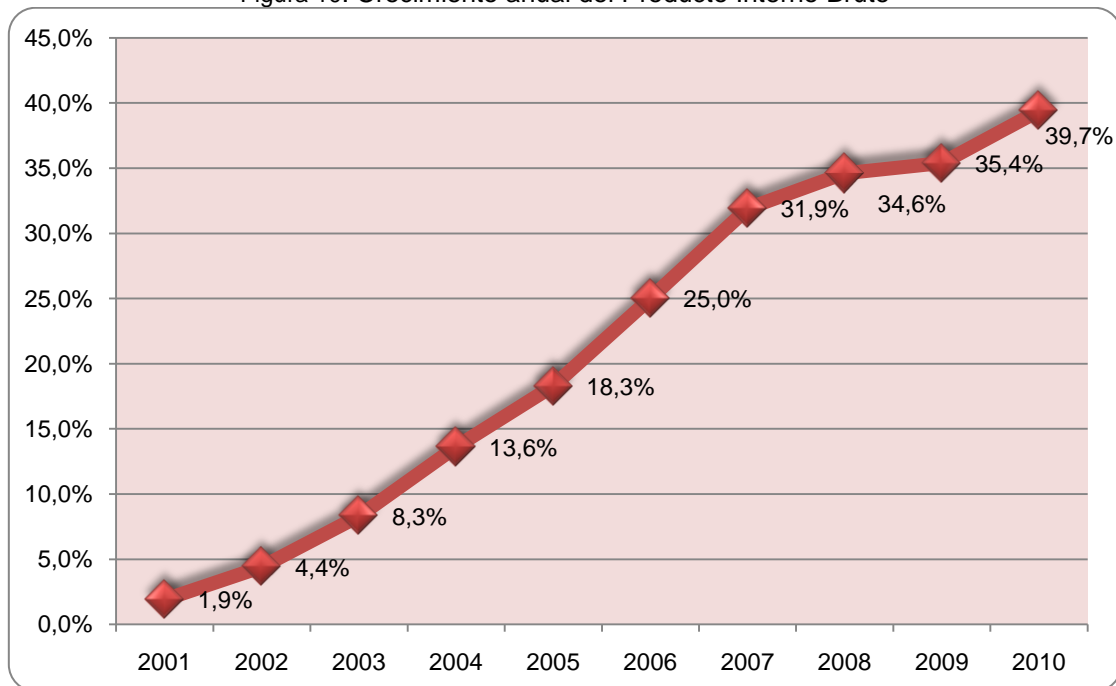
AÑO	PIB	VARIACIÓN PIB (%)
2001	\$ 320.069.913	1,9
2002	\$ 326.237.373	2,5

<sup>20</sup> Cifras en Millones de Pesos

AÑO	PIB	VARIACIÓN PIB (%)
2003	\$ 347.083.739	3,9
2004	\$ 372.854.494	5,3
2005	\$ 398.985.659	4,7
2006	\$ 436.238.616	6,7
2007	\$ 464.993.020	6,9
2008	\$ 478.359.984	2,7
2009	\$ 487.937.795	0,8
2010	\$ 505.503.556	4,3

Fuente: DANE

Figura 10. Crecimiento anual del Producto Interno Bruto



Fuente: DANE

Históricamente, la condición de la economía colombiana en la primera mitad de la década, presentó una fuerte tendencia al crecimiento hasta el año 2005, donde se produjo una leve contracción del 0,6% con respecto al dato obtenido en el 2004, pero que al final se convirtió en un rebote económico, para que en los años 2006 y 2007 los niveles del PIB se ubicaran sobre el 6,7% y 6,9%, respectivamente.

Después de un año 2008, particularmente complejo para la economía mundial, acompañado de la primera contracción productiva en más de seis décadas cuando estalló la Gran Depresión de 1929, el 2009 se convirtió en un período agríndice para el sistema colombiano, donde la mayor parte del primer semestre estuvo rezagado por el declive de los mercados mundiales, comandados por la gran potencia estadounidense y su crisis inmobiliaria, que resultó siendo un problema más oscuro de lo pensado y rápidamente fluyó para invadir a la actividad financiera, y su propagación por el resto del mundo.

Colombia, aunque no poseyó un crecimiento negativo en dicho periodo, como si lo conservaron muchos de los países desarrollados, no fue totalmente inmune a los acontecimientos del sector externo, debido en parte, a su alta dependencia de la Inversión Extranjera Directa (IED) y al leve detrimento de las exportaciones, que hizo disminuir su PIB alrededor del 2,7% y 0,8%, para los años 2008 y 2009, respectivamente.

Para el 2010, las medidas tomadas por Colombia en cuanto a política monetaria y fiscal para mitigar el efecto, marcharon desde: un aumento del gasto público para mantener al sistema y no dejarlo declinar, hasta la disminución de las tasas de interés por parte del Banco Central Colombiano (Banco de la República), en función de reactivar la economía y aumentar los flujos de inversión hacia el sistema productivo. Además, la mayor producción se vio favorecida por el desempeño del sector minero, en el cual se apreciaron crecimientos en la explotación de petróleo y carbón, acompañados de alzas en los precios internacionales.

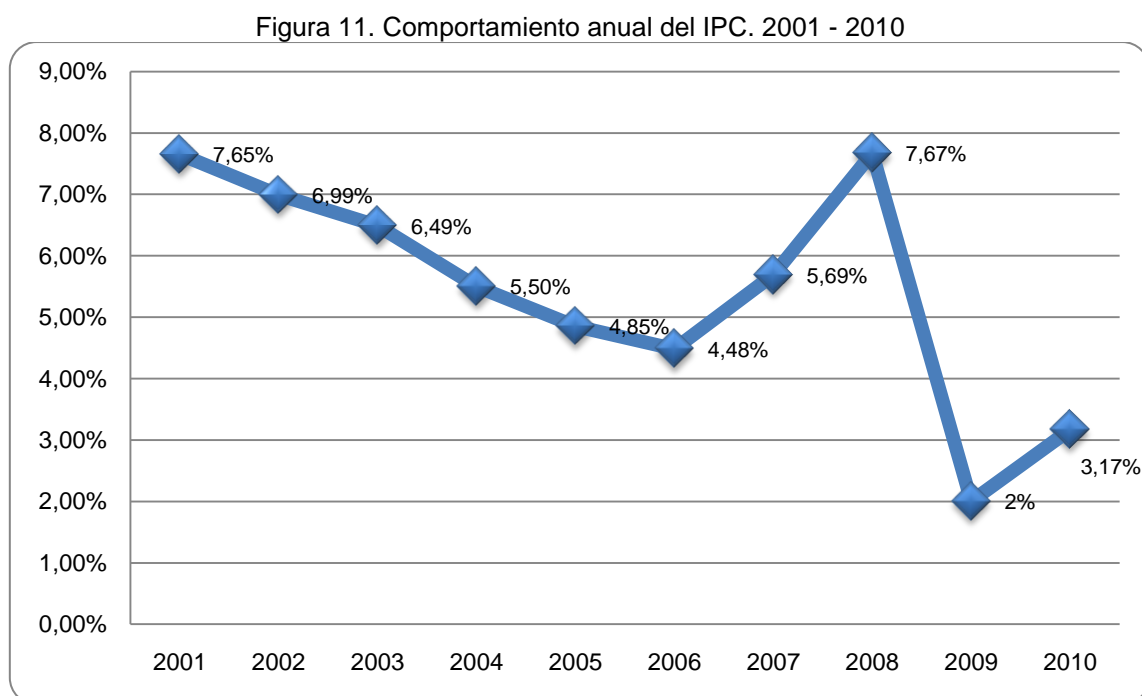
## **4.2. INFLACIÓN**

Generalmente se entiende por inflación el "incremento en el nivel general de precios o sea que la mayoría de los precios de los bienes y servicios disponibles en la economía empiezan a crecer en forma simultánea. La inflación implica por ende una pérdida en el poder de compra del dinero, es decir, las personas cada vez podrían comprar menos con sus ingresos, ya que en períodos de inflación los precios de los bienes y servicios crecen a una tasa superior a la de los salarios<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> <http://www.economia.com.mx/inflacion.htm>

La figura 11 muestra el comportamiento del indicador en Colombia, el cual ha ido disminuyendo paulatinamente desde principios de la década de los noventa, cuando marcaba tasas superiores al 20%, hasta niveles como el 4,48% registrado en el año 2006. Ello se debe primordialmente, a los nuevos replanteamientos monetarios introducidos en el país, derivados de la apertura económica y las nuevas potestades entregadas al Banco de la República a partir la Constitución Nacional de 1991 para el control de la inflación. Su afianzamiento en la última década ha mostrado su alta efectividad.



Fuente: DANE

En tanto que, en el año 2008 la economía mundial y su desaceleración, obligó al estado a aumentar la inversión del gasto público y su déficit, con el fin de mantener la economía y los niveles de empleo, mientras la inversión privada comenzaba a declinar. Además, las bajas tasas de interés y su diferencial con las de otros países, provocó la entrada masiva de capitales, revaluando la moneda nacional, y disparando la inflación al 7,67%. Un incremento en la inflación para Colombia era previsible para el año 2010, sin embargo, el

ritmo de crecimiento de la economía no fue lo suficientemente vigoroso para generar altas presiones sobre los precios. Igualmente, la tasa de cambio sigue situándose en rangos que registran revaluación frente al cierre del año anterior, lo cual no ha generado presión sobre los precios con componente importado.

Un hecho que no se esperaba finalizando el 2010 es el fuerte invierno a lo largo del país, situación que podría adelantar el repunte natural de la inflación que se da como consecuencia de la reactivación de la economía y que, en todo caso, anticipa lo que puede ser el comportamiento de esta variable para 2011.

Si el ambiente de confianza continúa generando incrementos en la demanda, si las políticas para la generación de empleo y formalización de la economía comienzan a implementarse, si el crédito sigue por la senda del crecimiento, y si el peso mantiene fortaleza frente al dólar, el 2011 puede venir acompañado de un escenario de inflación superior al de los dos últimos años y por ende, las decisiones de política monetaria podrían llevar a incrementos en la tasa de intervención del Banco de la República.

Por ahora se evidenció un alza significativa, ya que durante el primer mes del 2011, el nivel de Inflación aumentó un 0,89% frente al 0,69% del mes de enero de 2010. Esto se debe en gran parte por el encarecimiento de los alimentos debido al clima que azotó con lluvias gran parte del territorio nacional, devastando vías y puentes que permitían el acceso normal de los proveedores hacia los cascos urbanos.<sup>22</sup>

#### **4.3. MERCADO FINANCIERO**

Recientemente, la Superintendencia Financiera (SF) reportó que el sistema financiero colombiano tuvo utilidades por \$8.5 billones al corte de diciembre de 2009, cifra equivalente al 2.8% de sus activos. Estos resultados dan pie para realizar un breve análisis de cómo ha contribuido el sistema financiero en el crecimiento del país.

---

<sup>22</sup>Portal web Inflación.com.co; URL: "http://inflacion.com.co/inflacion-2011-colombia.html" Entrada del 07 febrero de 2011. Consultado el 9 marzo de 2011

En primer lugar, la reciente crisis internacional del período 2007-2009 encontró al sistema financiero de Colombia y dispuesto a servir al sector productivo por dos vías. Por un lado, hay un claro acompañamiento de la política monetaria anti cíclica impulsada acertadamente por el Banco de la República. Ello se manifestó en una reducción de las tasas de interés de forma proporcional en el crédito comercial y de forma parcial, pero significativa en el caso de los créditos más riesgosos, como son los de consumo y microcrédito. Por otro lado, la cartera bruta tuvo apenas una ligera contracción real (-0.1% a enero de 2009), aunque mantuvo crecimientos importantes en el caso del crédito hipotecario (9.4% real).

Su contribución al crecimiento no sólo se da por la canalización del ahorro del país hacia más y mejores proyectos de inversión, sino que genera un valor agregado importante en sí mismo. El PIB de Colombia ha dado un giro hacia el sector servicios, en donde las ramas consideradas como financieras tienen la máxima ponderación, correspondiente al 18% de su cálculo (ver Comentario Económico del Día 3 de febrero de 2010). Dentro de esta categoría, el Dane incluye tres actividades para computar este componente del PIB: intermediación financiera, servicios inmobiliarios y servicios prestados a las empresas.

La intermediación financiera, que representa el 32% del componente de servicios financieros del PIB, se imputa a la diferencia entre la tasa de interés que pagan los establecimientos de crédito a sus depositantes y la tasa de interés que reciben de sus deudores, en lo que se conoce como el margen de intermediación.

Los servicios inmobiliarios, por su parte, fueron los responsables del 39% del PIB financiero en 2008, y los servicios a las empresas sumaron el restante 29% del total del valor del PIB financiero.

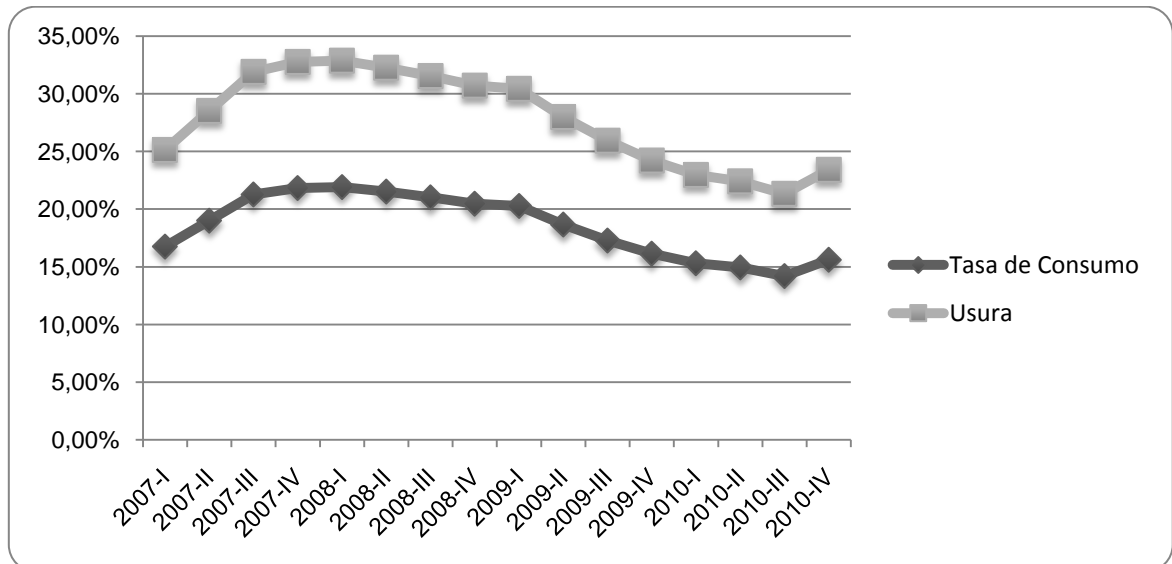
El margen de intermediación ha seguido de cerca el ciclo de la política monetaria en Colombia. Durante 2006-2007 el margen se mantuvo estable, reflejando el bajo costo de la liquidez en aquel momento. Con el inicio de la contracción monetaria, el margen aumentó hasta alcanzar un máximo de 12.7% a la altura de agosto de 2009. A diciembre de 2009 el margen se había reducido hasta 12%, cerca del promedio de la década (11%). Esto permitió que el sector creciera 3.5% en los primeros nueve meses de 2009. Sin

embargo, y en la medida en que las tasas activas se redujeron, Anif estima que el sector financiero debió crecer tan sólo 2.8% en 2009 como un todo, contribuyendo positivamente al crecimiento de la economía.

En 2010, el margen se ha seguido contrayendo. Esto tendrá un efecto negativo en el margen de intermediación, lo cual hará que el sector crezca apenas 1.5% en 2010. Sin embargo, el sector financiero local, habiendo salido airoso de la crisis financiera internacional de grandes proporciones, tiene buena salud y ello le permitirá seguir aportando al crecimiento real de la economía en 2010.<sup>23</sup>

La tasa de consumo promedio del sistema financiero se situó al cierre del tercer trimestre de 2010 en 17.33%, resultando ser el más bajo de la década. Este escenario de bajas tasas de interés corresponde a la política monetaria expansionista implementada por el Banco de la República y ha sido uno de los factores determinantes de la reactivación del crédito en Colombia. En la figura 12 se aprecia la evolución trimestral de la tasa de interés de consumo del sistema financiero y la tasa de usura, mostrando cómo la tendencia descendente aún no ha cambiado.

Figura 12. Tasas Activas promedio trimestrales



Fuente: Banco de la república

<sup>23</sup>Clavijo, Sergio. El sistema financiero y el crecimiento económico. EN: La República. Bogotá D.C. 15 de marzo de 2011.

Por el lado de las tasas de captación tal como se aprecia en la Figura 13, la referencia utilizada es la DTF (Depósitos a Términos Fijos). La DTF es una tasa de interés que resulta del promedio ponderado de las tasas y los montos diarios de las captaciones a 90 días de los CDTs de la mayoría de intermediarios financieros<sup>24</sup> durante una semana que va de viernes a jueves y tiene vigencia de lunes a domingo<sup>25</sup> actualmente se sitúa, en el nivel más bajo de la década. Con unas tasas de captación en niveles tan bajos, el mercado financiero colombiano en general, observó durante 2010 bajas tasas de crecimientos de los depósitos tradicionales, dando a su turno un impulso a las inversiones en el mercado de capitales a través de la bolsa, los fondos fiduciarios y las carteras colectivas<sup>26</sup>.

Figura 13. DTF 2000 - 2010



Fuente: Banco de la República

Un sistema financiero que ofrece cada día mayores opciones de financiamiento, impulsada por una buena estabilidad macroeconómica en cuanto al manejo de políticas monetarias y fiscales, es síntoma del buen curso, mayores ofertas de entidades

<sup>24</sup> Estos son: bancos, corporaciones financieras (CF) y compañías de financiamiento comercial (CFC)

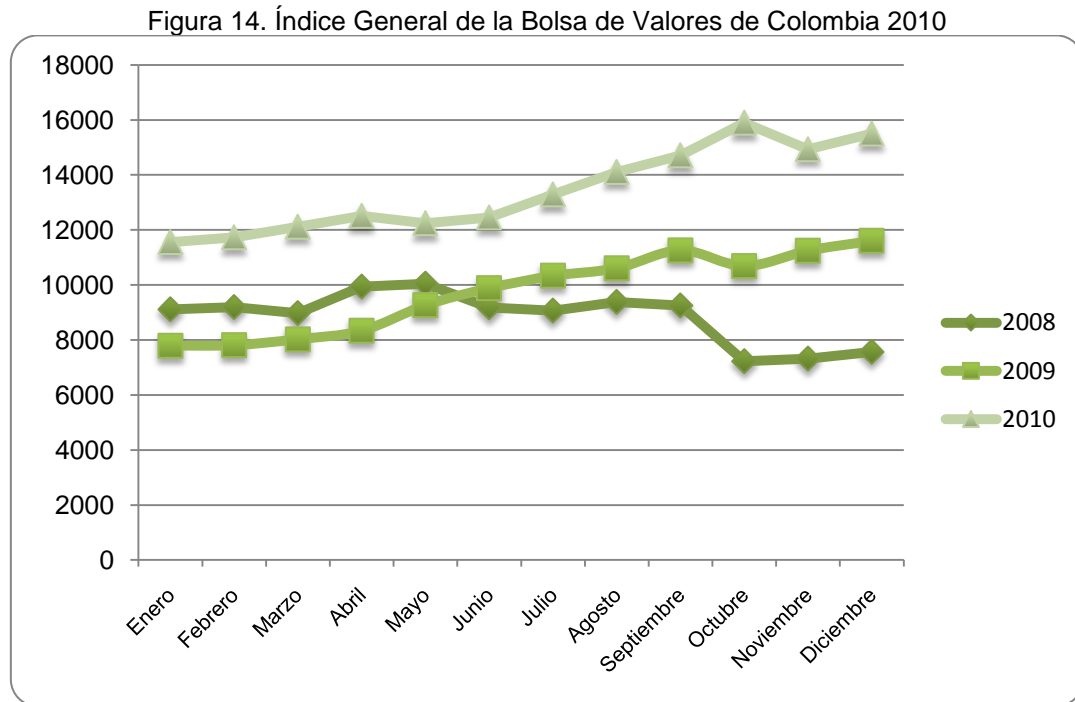
<sup>25</sup> Acevedo, N. (02 de Febrero de 2003). *Asociación Colombiana de Ejecutivos de Finanzas*. Recuperado el 28 de Febrero de 2011, de [http://www.acef.com.co/mat\\_virtual/albums/mat/DTF.pdf](http://www.acef.com.co/mat_virtual/albums/mat/DTF.pdf).

<sup>26</sup> <http://fepavco.com/ARCHIVOS/INFORME%20DE%20GESTION%202011.pdf>

financieras, traducidas en múltiples opciones para consumidores e inversionistas, impulsada por la reformas que garanticen el buen funcionamiento del sistema bancario.

Si bien el sistema financiero colombiano, mejora cada día con la elevada competencia entre las entidades financieras que ayudan a abaratar las ofertas de créditos, los buenos índices de liquidez y la estabilidad en las tasas del Emisor (Banco de la República), no cabe duda que falta mucho camino por recorrer en cuanto a crear un sistema competitivo, incluyente del empresario y el ciudadano del común a través de una mayor bancarización.

Los mercados de capitales en 2010 han presentado un comportamiento satisfactorio. La estabilidad macroeconómica, política y financiera, ha mantenido el nivel de riesgo país en un rango atractivo para la inversión. En la figura 14 se aprecia cómo el IGBC<sup>27</sup> mantuvo durante la mayor parte del año importantes valorizaciones, impulsadas por el sector minero, energético y financiero. Adicionalmente, el fortalecimiento del mercado interno y los procesos de integración, sumado a las emisiones en el plano internacional, han incrementado la confianza sobre la bolsa colombiana.



Fuente: Banco de la República

<sup>27</sup>Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia

La situación actual en cuanto a las tasa de interés en el mercado se encuentran a la alza, al menos en el corto plazo. Se pueden evidenciar dos factores: primero, mientras las tasas de captación representadas en la DTF se ubicaban en octubre de 2010 en 3,39%, en febrero de 2011 alcanzaron 3,53%; esta tendencia generalmente se traslada al costo de los préstamos. Segundo, la tasa de usura para los créditos con tarjeta de crédito pasó de 21,32% a 23,92% por efecto, entre otras, del cambio en la fórmula que ahora incluye el 4 por mil, situación que en el inmediato podrá reflejarse en un incremento en el costo de los créditos de consumo, los que también se contagian de este techo.

Para el resto del año no se espera una tendencia distinta, y de hecho, es muy probable que el Banco de la República en su próxima reunión de Junta mueva su tasa actual del 3,0%, aumentándola al menos 25 puntos básicos, hasta acumular en diciembre próximo 150, y terminar en 4,5%, de no mediar un cambio en los factores alcistas, principalmente en los precios de la canasta familiar, que pueden llevar a niveles del 4,0% la tasa de inflación.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup>"Determinantes del posible aumento en tasas de interés". [en línea]. Diario la Republica. 21 de febrero 2011 <[http://www.larepublica.com.co/archivos/ECONOMIA/2011-02-21/determinantes-del-posible-aumento-en-tasas-de-interes\\_122178.php](http://www.larepublica.com.co/archivos/ECONOMIA/2011-02-21/determinantes-del-posible-aumento-en-tasas-de-interes_122178.php) > [Consulta: 18Marzo 2011].

## **5. ESTRUCTURACIÓN DEL INSTRUMENTO FINANCIERO**

### **5.1. SELECCIÓN DEL INSTRUMENTO DERIVADO**

De los instrumentos del mercado de derivados existentes en la actualidad se decidió usar los contratos de opciones para el desarrollo del instrumento financiero planteado en el alcance del presente proyecto, dado que al compararlos con los demás tipos de derivados es posible observar en estos ciertas características especiales; flexibilidad, bajo costo en su adquisición y necesidad de una garantía, factores que se ajustan a este instrumento con el fin de brindar la cobertura necesaria para generar tranquilidad, tanto a inversionistas como a quienes entregan sus activos para garantizar la operación. En la tabla 5 se detallan las relaciones entre las opciones, forwards y futuros.

Más específicamente se ha decidido usar opciones europeas con el fin de limitar la posibilidad de que los derechos que están entregan sean ejercidos por su titular antes del cumplimiento del contrato. Con lo anterior se garantiza el cubrimiento de la operación durante el tiempo de vida de la misma y se evita que esta sea usada para especular, siendo el financiamiento el único objetivo del instrumento a desarrollar.

### **5.2. GENERALIDADES DEL INSTRUMENTO**

#### **5.2.1. Selección de garantías**

La garantía a usar para la operación del instrumento financiero, debe ser un activo fijo debido a que por su naturaleza, son físicamente tangibles, tienen una vida útil relativamente larga y pueden ser utilizados en la producción o comercialización de bienes y servicios, para ser alquilado a terceros, o para fines administrativos y/o comerciales. En otras palabras, el bien existe con la intención de ser usado en las operaciones de la empresa de manera continua y no para ser destinado a la venta en el curso normal del negocio. Además se plantea como un activo significativamente importante para la operación de la empresa que los está ofreciendo como garantía.

Tabla 5. Comparación entre los instrumentos derivados en la actualidad

	<i>Forwards</i>	<i>Futuros</i>	<i>Opciones</i>
<b>Contrato</b>	Obliga al comprador y al vendedor	Obliga al comprador y al vendedor	Obliga al vendedor
<b>Tamaño del contrato</b>	Determinado por las partes	Estandarizado	Estandarizado
<b>Fecha de vencimiento</b>	Determinada por las partes	Estandarizada	Estandarizada  <u>Opción europea</u> : Fecha de ejercicio coincide con fecha de vencimiento.  <u>Opción americana</u> : fecha de ejercicio cualquiera hasta la fecha de vencimiento.
<b>Método de Transacción</b>	Contratación directa entre las partes	Abierta en el mercado	Abierta en el mercado
<b>Institución garante</b>	Las partes. Usualmente no exige garantía. Existe riesgo de contraparte para el intermediario financiero y línea de crédito.	Cámara de compensación	Cámara de compensación
<b>Mercado secundario</b>	No existe	Mercado organizado	Mercado organizado
<b>Aportación inicial y garantías complementarias</b>	Según acuerdos entre las partes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Margen inicial aportado por las partes contratantes</li> <li>• Garantías complementarias en función de la evolución de los precios de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Margen inicial sólo vendedor</li> <li>• Garantías complementarias en función de la evolución de los precios de mercado</li> </ul>

Fuente: Autor del proyecto

Es necesario tener en cuenta que los edificios son los activos fijos que tiene mayor vida útil, ya que su depreciación se encuentra alrededor de 20 años, a diferencia del mobiliario y la herramienta que tiene una vida útil de tan sólo 10 años, teniendo en cuenta adicionalmente que su uso continuo en las labores para las cuales fue diseñado y el avance acelerado de las actuales tecnologías, hace que su desuso y pérdida de vigencia se presente más rápidamente.

En cuanto a los vehículos, se estima que cada año pierde un 20% de su valor, por lo que resulta orientativo considerar que en 5 años se depreciará al 100%. Estos datos son estimados, lo que no significa que el empresario pueda deshacerse de su vehículo al cuarto año si así lo desea o al décimo año. Son muchos los factores que afectan a la depreciación de los activos fijos, en Colombia existen normas y principios generalmente aceptados que son usados por los sistemas contables y financieros para la determinación del comportamiento de la vida útil de los activos fijos. La tabla 6 presenta el resumen de los tiempos de depreciación para los diversos tipos de activos fijos.

Tabla 6. Tiempo de Depreciación de Activos fijos

<b>ACTIVO FIJO</b>	<b>AÑOS</b>
INMUEBLES	20
MAQUINARIA Y BIENES MUEBLES	10
VEHÍCULOS Y EQUIPOS DE OFICINA	5

Fuente: [www.depreciacion.net](http://www.depreciacion.net)

Además de todo lo descrito anteriormente, los terrenos en los cuales se encuentra cimentado, se presenta como una garantía adicional y pueden ser usados para diversos fines, dependiendo de las necesidades específicas del poseedor en un momento determinado. El único activo fijo que no está sujeto a depreciación es la tierra, que tiene un término ilimitado de existencia.

### 5.2.1.1. Índice de variación predial

El Índice de Variación de Precios (IVP), es un indicador estadístico que permite calcular la variación porcentual promedio de los precios de los predios urbanos del país (excepto Bogotá)<sup>29</sup>, con destino económico habitacional entre dos períodos de tiempo.

Este indicador permite conocer la tendencia de los precios en el mercado inmobiliario. Para el planteamiento del instrumento que se pretende diseñar, los datos presentados en la tabla 7 permiten conocer en parte la volatilidad del mercado inmobiliario Colombiano, pudiéndose tomar como referente al momento de definir las variables necesarias para la valoración de opciones financieras, lo cual se llevará a cabo en capítulos posteriores.

Tabla7. Índice de valoración predial 2003- 2010

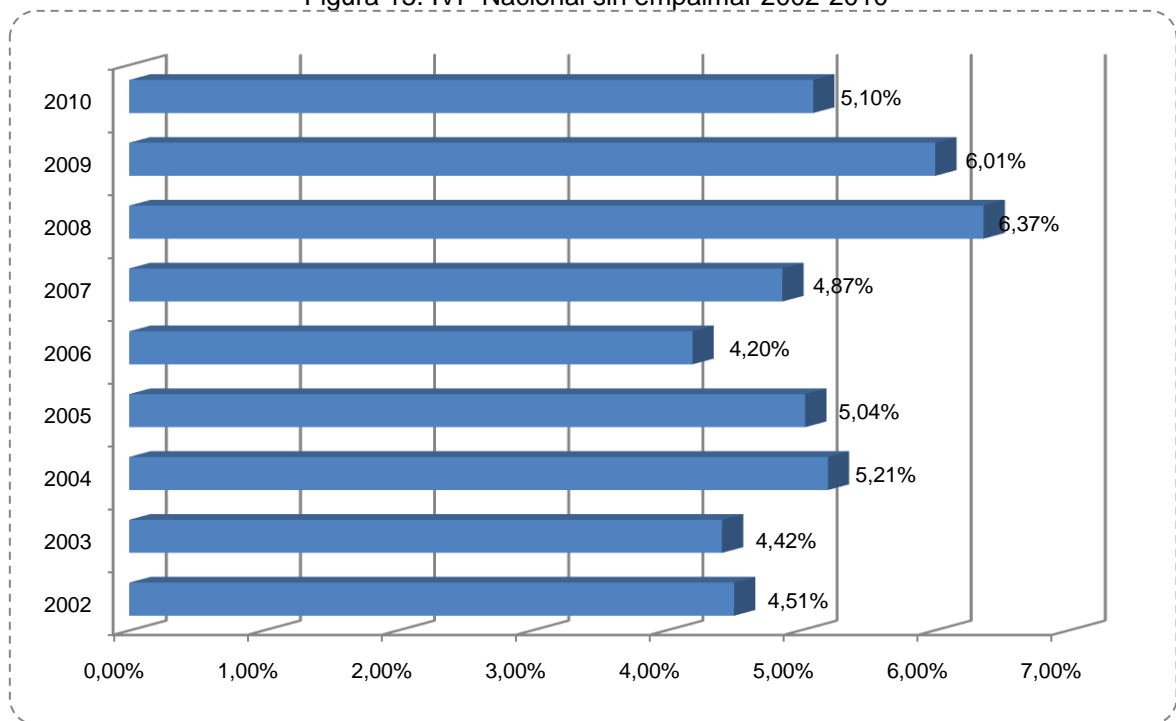
CIUDAD	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	PONDERADOR
Armenia	3,73	2,15	3,85	5,19	3,27	5,6	3,16	4,34	0,02
Barranquilla	3,93	6,86	3,38	1,7	5,68	3,39	5,69	3,05	0,07
Bucaramanga	3,98	5,21	2,23	2,04	3,59	9,62	7,18	4,39	0,04
Cali	3,9	5,13	8,09	5,11	7,49	5,26	7,14	5,92	0,15
Cartagena	0	2,23	4,76	9,05	6,06	6,03	5,95	6,81	0,04
Cúcuta	5,05	4,16	5,15	4,58	3,3	5,35	8,27	4,02	0,04
Florencia	0,11	3,03	3,18	1,84	1,62	5,41	4,61	4,47	0,02
Ibagué	7,34	4,69	2,34	3,51	3,99	4,42	4,77	2,54	0,05
Manizales	4,94	7,94	4,98	4,43	9,7	5,98	6,8	5,7	0,04
Medellín	4,19	4,32	2,89	4,45	3,27	8,4	6,95	5,07	0,21
Montería	6,12	4,2	2,66	2,16	2,88	5,33	5,93	4,4	0,03
Neiva	6,5	5,1	8,74	1,93	4,15	12,59	2,13	5,14	0,03
Pasto	6,67	5,09	4,26	4,2	4,11	7,44	5,78	7,02	0,03
Pereira	1,82	6,63	5,25	3,41	4,2	2,2	3,22	7,01	0,03
Popayán	5,6	5,9	5,88	4,7	7,53	8,51	5,8	4,82	0,02

<sup>29</sup>Se exceptúa a Bogotá por tener una investigación independiente

CIUDAD	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	PONDERADOR
Quibdó	2,34	6,92	3,43	2,71	6,37	7,17	5,03	4,55	0,02
Riohacha	4,75	10,79	8,71	4,61	4,64	4,25	6,73	6,2	0,03
Santa	8,67	6,46	13,03	7,57	4,55	5,45	3,58	6,94	0,03
Sincelejo	3,93	6,43	5,61	3,18	9,15	2,95	2,86	2,29	0,03
Tunja	7,12	5,37	6,17	5,39	4,37	11,28	11,01	6,22	0,03
Valledupar	5,98	5,77	4,32	4,19	4,43	5,28	6,2	5,73	0,03
Villavicencio	4,18	7,94	4,09	2,39	5,81	4,09	4,81	7,15	0,02
Total Nacional	4,42	5,21	5,04	4,2	4,87	6,37	6,01	5,1	

Fuente: Dane - IGAC, cálculos DNP-DDDUPRE

Figura 15. IVP Nacional sin empalmar 2002-2010

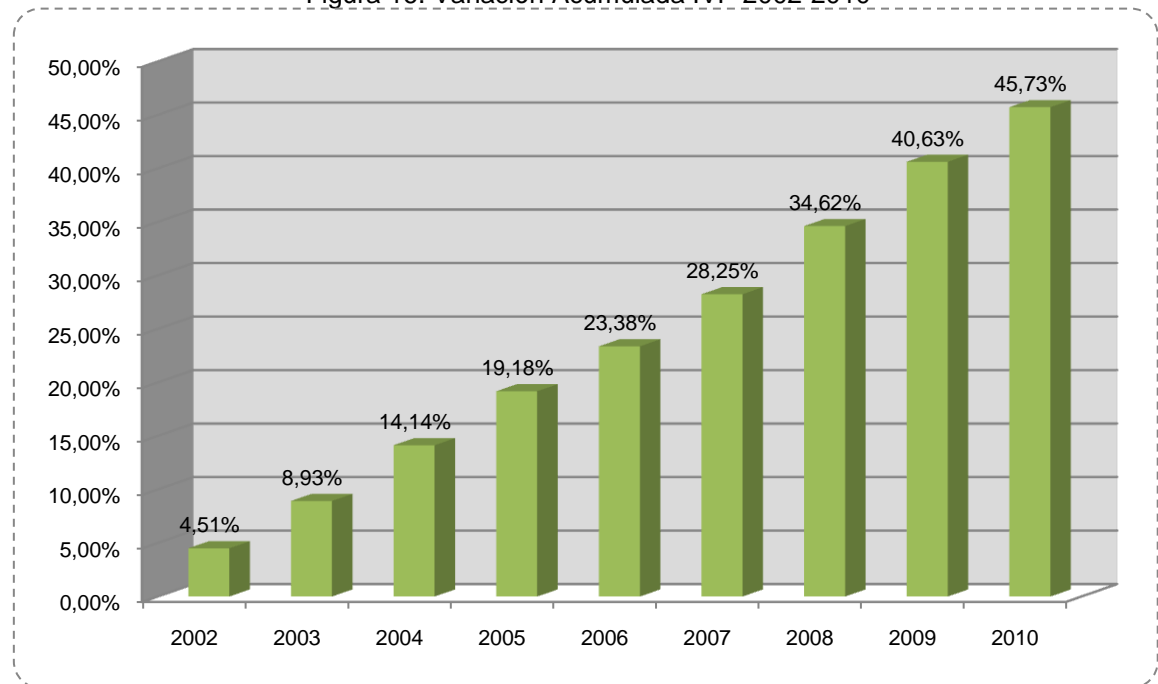


Fuente: DANE

La figura 16 permite apreciar cómo ha sido la evolución del índice, el cual en los 10 años de análisis, ha tenido una tendencia creciente lo cual indica que muy probablemente en años posteriores tendrá un comportamiento similar. Este análisis es de gran utilidad al

momento de afirmar lo seguro y benéfico del negocio inmobiliario en el cual el riesgo por perdidas dado el devaluó de las edificaciones es muy bajo casi nulo tal como los muestran los datos del IVP en la vigencia 2002 - 2010.

Figura 16. Variación Acumulada IVP 2002-2010



Fuente: DANE

Por lo descrito anteriormente se ha decidido utilizar inmuebles como garantía para el instrumento financiero a desarrollar, aprovechando que son los activos de mayor vida útil y que han mostrado una tendencia de valorización significativa en la última década. Sin embargo estos inmuebles estarán sujetos a un estudio previo por parte de entes expertos en el avalúo de finca raíz, con el fin de seleccionar bienes que posean una excelente ubicación y un alto potencial de valorización.

### 5.2.2. Soporte legal

Las actividades realizadas en el mercado de derivados están regidas por una normatividad legal, la cual protege a cada uno de sus actores permitiendo que las

transacciones que se hagan en su interior sean totalmente transparentes y propendiendo por el equilibrio y justicia en cada uno de los contratos celebrados, que se encuentren basados en el uso de los diversos instrumentos derivados existentes en la actualidad. En la tabla 8 se encuentra un listado de la normatividad más representativa del mercado de derivados en Colombia.

Tabla 8. Legislación aplicable al sector de los instrumentos derivados

LEGISLACIÓN	TEMA TRATADO
Resolución 400 de 1995	Define el Instrumento financiero derivado. Como una operación cuya principal característica consiste en que su precio justo de intercambio depende de uno o más subyacentes y su cumplimiento o liquidación se realiza en un momento posterior.
Decreto 1737 del 7 de septiembre de 1996	En este Decreto se estatuye: la Autoretención y Retención en la Fuente sobre ingresos tributarios provenientes de contratos forward, futuros y operaciones a plazo de cumplimiento financiero, los Agentes Autorretenedores, la base de Autoretención mensual, la retención en la fuente a efectuar por las bolsas de valores o entidades financieras.
Decreto 1514 de 1998	Este Decreto reglamenta, parcialmente, el Estatuto Tributario y dicta algunas disposiciones Se mencionan aquellas relacionadas con el tema.
Ley 964 del 2005	Ley de mercado de capitales
Ley 527 del 2005	Ley de comercio electrónico
Ley 1116 del 2006	Ley de insolvencia
Ley 1266 del 2008	Ley estatutaria de hábeas data
Ley 1328 del 2009	Reforma financiera y del mercado de valores
Decreto 1796 del 2008	Modifica la resolución 400 de 1995
Decreto 1120 del 2008	Regula la negociación de valores
Decreto 1121 del 2008	Intermediación de valores
Ley 510 de 1999	Se plasman las disposiciones relacionadas con el sistema financiero, asegurador, con el mercado público de valores y las Superintendencias Bancaria y de Valores
Ley 964 de 2005	En esta Ley se dictan normas generales y se señalan los objetivos y criterios a los cuales debe sujetarse el Gobierno Nacional para regular las actividades de manejo, aprovechamiento e inversión de recursos captados del público que se efectúen mediante valores y se dictan otras disposiciones
Decreto 2049 del 28 de septiembre del 2001	En este Decreto se establecen las condiciones y límites a los que deben sujetarse las inversiones de los Fondos de Cesantías

Fuente: Compilación de la normatividad de futuros y opciones en Colombia

### 5.2.3. Estructura de costos

Con el fin de poder lanzar el producto al mercado, es necesario tener en cuenta ciertos costos, los cuales se encuentran referenciados en la tabla 9.

Tabla 9. Costos asociados a la emisión del Instrumento financiero<sup>30</sup>

FACTOR	DESCRIPCIÓN
ESTRUCTURADOR Y COLOCADOR <sup>31</sup>	<p>Se trata de una Casa de Corredores de Bolsa o de un Banco de Inversión, que se encarga de realizar un análisis financiero exhaustivo sobre un Emisor, para recomendarle la forma más adecuada de financiamiento y la transformación de este financiamiento a títulos valores negociables (por ejemplo: acciones, certificados de inversión, etc.). Específicamente, se encarga del diseño, elaboración y preparación financiera de la emisión, así como la presentación y seguimiento de los documentos presentados para la inscripción de dicha emisión en la Bolsa de Valores y en la Superintendencia de Valores.</p> <p>Entre las recomendaciones que el Estructurador hace al Emisor se encuentran: presentar la alternativa más adecuada de emisión, ya sea Acciones o Títulos de Deuda, el monto adecuado a emitir, el plazo, el tipo de tasa de interés a pagar, periodicidad de pagos, amortización de los títulos, etc.<sup>32</sup>. Para efectos de cálculos del instrumento, se trabajará con el 1.6% del monto de la emisión.</p>
COMISIÓN DE ADMINISTRACIÓN	<p>Hace referencia al monto que se le debe pagar al intermediario que se encarga de manejar los fondos resultantes del contrato de arrendamiento. Equivale al 4% de los pagos que debe hacer quien entrega el bien por el hecho de usufructuar el activo durante el tiempo de la operación.</p>
COMISIÓN DE COLOCACIÓN	<p>Administración mínima que se debe pagar por la colocación del instrumento en el mercado</p>
AGENCIA CALIFICADORA	<p>Las sociedades calificadoras de riesgos son sociedades anónimas cuyo objeto social exclusivo es la calificación de valores o riesgos relacionados con la actividad financiera, aseguradora, bursátil y cualquier otra relativa al manejo, aprovechamiento e inversión de recursos captados del público.</p> <p>Las calificaciones se realizarán mediante estudios, análisis y evaluaciones que concluyan con una opinión o dictamen profesional, de naturaleza institucional, el cual deberá ser técnico, especializado, independiente, de conocimiento público y constar por escrito.</p>

<sup>30</sup> Costos de emisión de títulos valores en Colombia. BRC Investor Services S.A. - Sociedad Calificadora de Valores. URL: <http://brc.com.co/notasyanalisis/Costos%20Emision%20Titulos%20Valores%20Colombia.pdf>

<sup>31</sup> Colocador: Fuerza de ventas

<sup>32</sup> [https://www.bves.com.sv/faq\\_details.php?id=176](https://www.bves.com.sv/faq_details.php?id=176)

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	El costo por calificación de una emisión es variable y las tarifas se establecen únicamente tomando en consideración los montos de la emisión y de ninguna manera teniendo en cuenta la calidad del emisor o de la emisión calificada. El valor mínimo aproximado de calificación es de \$18 millones hasta \$40 millones aproximadamente.
INSCRIPCIÓN EN EL RNVE <sup>33</sup>	Para los intermediarios del mercado público de valores la tarifa fluctúa entre 30 y 150 Millones de pesos según las características del emisor. Para el cálculo de la herramienta a diseñar, se trabajará con un monto de 80 millones de pesos.
LONJA O AVALUADOR PERMANENTE	Entidad experta en el avalúo comercial de predios en el país. El costo de este avalúo se hará sobre el 0,6% del Precio del Activo.
ENCARGO FIDUCIARIO	<p>Es un contrato escrito y expreso por el cual una persona llamada Constituyente instruye a una Fiduciaria, para que de manera irrevocable, con carácter temporal y por cuenta de aquél, cumpla diversas finalidades, tales como de gestión, inversión, tenencia o guarda, enajenación, disposición a favor del propio constituyente o de un tercero llamado beneficiario. Este contrato fiduciario no implica una transferencia de propiedad de los bienes a un patrimonio autónomo, sino simplemente un encargo para que sean administrados con un fin específico.</p> <p><i>Características</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En el encargo fiduciario se dan las siguientes particularidades que le distinguen del fideicomiso mercantil:</li> <li>▪ No se realiza transferencia de dominio de bienes o derechos, manteniendo el constituyente la propiedad, únicamente los destina al cumplimiento de finalidades determinadas en el contrato.</li> <li>▪ Si bien es un mandato, este es de naturaleza irrevocable.</li> <li>▪ No se constituye un patrimonio autónomo e independiente dotado de personalidad jurídica.</li> <li>▪ Si se produce la entrega de bienes para la ejecución del mandato, la Fiduciaria debe mantener separados los bienes encargados de los suyos propios y de otros encargos.</li> <li>▪ Se rige por las disposiciones del código civil y del código de comercio relativos al mandato y a la comisión mercantil en lo que fueren aplicables.</li> <li>▪ La Fiduciaria no es responsable del pago de los impuestos. Estos deben ser cancelados por los Constituyentes.</li> </ul> <p>Los costos asociados a este rubro serán del 1,6% de los pagos que debe hacer quien entrega el bien por el hecho de usufructuar el activo durante el tiempo de la operación.</p>

<sup>33</sup>Registro Nacional de Valores y Emisores

FACTOR	DESCRIPCIÓN
PUBLICIDAD	Para el cubrimiento de este ítem se propone la realización de conferencias y reuniones de trabajo con clientes seleccionados por la firma que cumplan con el perfil requerido por el instrumento diseñado; clientes con excedentes de liquidez, aversión al riesgo y que estén dispuestos a hacer inversiones a largo plazo y también clientes con necesidades de liquidez, que posean garantías inmuebles atractivas para el mercado. El dinero destinado para este rubro será de \$ 9.000.000 pesos MCTE

Fuente: Autor del proyecto

### 5.3. ETAPAS PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Con el fin de asegurar que el diseño del instrumento y la herramienta, cumpla con las especificaciones, es necesario establecer claramente las actividades necesarias para su desarrollo. En la tabla 10 se hace la descripción detallada de cada una de las etapas que estarán inmersas en el diseño y desarrollo de la herramienta financiera

Tabla 10. Etapas para la estructuración de la herramienta

#	ACTIVIDAD
1	La persona, natural o jurídica, seleccionará, junto a su contraparte, el activo fijo que entregará como garantía de la operación. Este activo debe tener unas características específicas: no deben tener mayor volatilidad en su precio, deben ser duradero, no debe estar destinado a ser comercializado. Para el caso de la herramienta a diseñar se usarán bienes inmuebles tal como se mostró en el numeral 5.2.1. Selección de Garantías.
2	El C-PASIVO se pondrá en contacto con una entidad idónea en la estructuración de este tipo de productos como bancas de inversión, sociedades fiduciarias, fondos de valores entre otros. La entidad seleccionada se encargará de las siguientes funciones y será llamada EL ESTRUCTURADOR:
3	EL ESTRUCTURADOR realizará un avalúo comercial del activo anteriormente seleccionado, basado en la asesoría de profesionales en el tema. Este estudio debe analizar varios factores, entre los cuales se deben tener en cuenta aspectos jurídicos, físicos, metodológicos, económicos entre otros para determinar el valor comercial del bien.

#	ACTIVIDAD
4	EL ESTRUCTURADOR ingresará la garantía a un patrimonio autónomo <sup>34</sup> , el cual garantizará la operación.
5	<p>EL ESTRUCTURADOR construirá un modelo de opciones financieras, las cuales son instrumentos financieros derivados en los que se negocian derechos sobre un bien, con el fin de limitar los riesgos de crédito, contraparte y mercado que se generan de una operación de apalancamiento. Para este fin se generarán dos opciones diferentes de manera simultánea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se estructurará una opción CALL, la cual será comprada por el C-PASIVO quien deberá pagarle a EL ESTRUCTURADOR una prima para tener el derecho mas no la obligación de recomprar el bien que había entregado. por medio de esta opción el C-PASIVO limita el riesgo de mercado al poder recomprar el bien a un precio máximo establecido (strike) así el valor comercial de este se encuentre por encima del acordado. Así mismo el C-PASIVO podría tener utilidades ilimitadas, al poder comprar un bien por el strike cuando su valor comercial este por encima de este y su pérdida máxima sería el monto pagado a EL ESTRUCTURADOR por la prima de la opción. Al C-PASIVO tener una posibilidad de utilidades ilimitadas, EL ESTRUCTURADOR tendrá una posibilidad de pérdidas ilimitadas si el bien cae de precio y el C-PASIVO no ejerza su derecho de compra, las cuales hay que cubrir por medio de otra opción.</li> <li>▪ De forma simultánea se estructurará una opción PUT, la cual será comprada por EL ESTRUCTURADOR, quien deberá pagarle al C-PASIVO una prima por el derecho mas no la obligación de vender el bien que había recibido como garantía. Por medio de esta opción EL ESTRUCTURADOR limita su riesgo de mercado al poder vender el bien a un precio mínimo establecido (strike) así el valor comercial de este se encuentre por debajo del acordado. Así mismo EL ESTRUCTURADOR podría tener utilidades ilimitadas, al poder vender un bien por el strike cuando su valor comercial este por debajo de este y su pérdida máxima sería el monto pagado a el C-PASIVO por la prima de la opción, al tener una posibilidad de utilidades ilimitadas el C-PASIVO tendrá una posibilidad de perdidas ilimitadas si el bien sube de precio y EL ESTRUCTURADOR no ejerza su derecho de compra, las cuales ya han sido cubiertas por medio de la opción CALL.</li> </ul>
6	EL ESTRUCTURADOR acudirá al mercado de capitales para realizar la colocación o contratará a un colocador y así conseguirá los recursos para cubrir la operación.

Fuente: Autor del proyecto

---

<sup>34</sup>Patrimonio aparte y nuevo con un propio sujeto colectivo, o cuando menos, con finalidades propias, en espera de reconocimiento y sobre el cual inciden autónomos derechos y obligaciones.

## **5.4. MODELO DE BLACK & SCHOLES**

### **5.4.1. Análisis de las variables que afectan el valor de una opción**

#### **5.4.1.1. Valor actual del activo subyacente (S).**

Toda opción es un derivado que posee un valor que depende del valor de un activo subyacente. El precio actual que tiene el activo sobre el cual se posee la opción es llamado valor actual del activo subyacente (S).

En una opción financiera, el valor del activo subyacente indica el precio actual de un activo financiero, siendo realmente fácil conocer su valor; mientras que en la opción real indica el valor actual de un activo real como un inmueble, un proyecto una empresa, una patente, entre otros refiriéndose a los flujos de caja que se espera genere dicho activo, lo que genera que su valor real en la mayoría de las ocasiones solo se pueda cuantificar de manera aproximada.

Al aumentar el precio del activo subyacente las opciones Call aumentaran su valor, caso contrario sucede con las opciones Put, las cuales pierden valor al presentarse dicha situación.

En el instrumento a desarrollar, en el cual se usará el activo subyacente como garantía, es necesario que su precio sea castigado con un margen de descuento. Teniendo en cuenta que en los créditos hipotecarios el desembolso máximo es del 70% del valor del inmueble a financiar, pero a si mismo conociendo que la diferencia de primas genera un margen positivo hacia quien recibe la garantía, se ha determinado un 20% como margen a castigar en la valoración del activo y desembolso por el mismo.<sup>35</sup>

#### **▪ Precio del ejercicio (E )**

Se habla de precio del ejercicio cuando se hace referencia al monto que se debe pagar por el activo subyacente, si hablamos de una opción de compra. En el caso de una opción

---

<sup>35</sup>[http://www.invertirelmundo.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=260:los-creditos-hipotecarios-en-colombia&catid=47:america-del-sur&Itemid=70](http://www.invertirelmundo.com/index.php?option=com_content&view=article&id=260:los-creditos-hipotecarios-en-colombia&catid=47:america-del-sur&Itemid=70)

de venta es el monto que pagarán al dueño del activo. Al tener que pagar un mayor precio del ejercicio, el valor de una opción de compra disminuirá. Por el contrario si se está hablando de una opción de venta el valor de la misma aumentara, ya que la cantidad que recibirá será mayor.

Para las Opciones Call, cuanto mayor es el Precio de Ejercicio menor será la Prima, es decir, más barato será el derecho de compra. Para las Opciones Put, cuanto mayor es el Precio de Ejercicio mayor será la Prima, es decir, más caro será el derecho de venta<sup>36</sup>.

El Índice de Variación Predial (IVP) como se mencionó en el numeral 5.2.1.1 ha presentado una valorización promedio desde el año 2003 del 5.15%, teniendo en cuenta que este índice refleja el comportamiento de los predios habitacionales en Colombia, y ante la falta de datos de predios comerciales, los cuales por su naturaleza productiva presentan una valorización mayor (a los que se dirige el instrumento financiero), se ha decidido incrementar la posible valorización de la garantía un 2.85% tomando como referencia para calcular el precio del ejercicio de la opción call un 8%. Para generar un espacio de negociación entre las partes el precio del ejercicio de la opción put se determinara como un 80% de generado para la call.

- **Tiempo hasta el vencimiento (T).**

Periodo durante el cual el propietario de la opción podrá ejercer el derecho que le entrega la misma. A mayor tiempo quien posee la opción tendrá mayor discrecionalidad y flexibilidad para ejercerla, esto se traduciría en valor para la misma ya que si la variación de precios del activo subyacente no es favorable para quien la posee, este se abstendrá de ejercerla y así no incurrirá en pérdidas mayores al valor de la opción.

Sin embargo, el tiempo no siempre aumenta el valor de la opción debido al valor temporal de los flujos a los que se renuncia y a la amenaza de la competencia. Por otra parte, si se

---

<sup>36</sup>COLORADO L, Giovanni H, FORONDA, Sandra L y RODRÍGUEZ B, Juan C. "Como disminuir el riesgo de pérdida de inversión en el mercado de futuros denominados Swap". Medellín. Universidad de Medellín. Especialización en finanzas y mercado de capitales. 2007.116 p.

aumenta el tiempo de expiración dejando constante el precio del ejercicio, el valor Presente de ese precio del ejercicio habrá perdido valor al finalizar el periodo de maduración, por lo tanto aumentar el periodo de vencimiento hace que una opción de compra valga más y una de venta menos.

Al tener como garantía inmuebles, el instrumento financiero a desarrollar en este proyecto debe intentar adaptarse a las características de los créditos hipotecarios en Colombia. Por esta razón el tiempo hasta el vencimiento del mismo se desarrollará en 10, 15 o 20 años. Tomando 15 años como el dato a utilizar en el ejemplo de aplicación a desarrollar en secciones posteriores del documento.<sup>37</sup>

- **Tasa libre de riesgo (R)**

Hace referencia a los TES, que son títulos de deuda pública doméstica, emitidos por el gobierno y administrados por el Banco de la República. Esta tasa agrega a la formula el valor del dinero en el tiempo, es el interés que conseguiría quien posee los recursos al invertir en entidades con perfecta solvencia y mínimo riesgo. Si las opciones no permiten ejercer su derecho antes del periodo de vencimiento (europeas) este pago tendrá menor valor si la tasa de interés aumenta. En este caso se reduciría el valor presente del ejercicio si las tasas de interés subieran, generando un incremento en las opciones de compra y una baja en las de venta.

Los TES del 24 de julio del 2020 son los más líquidos en la actualidad y por lo tanto serán tomados en el desarrollo de este proyecto como tasa libre de riesgo en los cálculos de la herramienta. El valor a tomar será del 8.15%<sup>38</sup>

- **Volatilidad del valor del activo ( $\sigma^2$ ).**

Se conoce como volatilidad a la velocidad con que aumentan o disminuyen los precios del activo subyacente, cuando los precios de estos activos se mueven lento la probabilidad de

---

<sup>37</sup>Banca revive el crédito hipotecario a más de 15 años; Bancolombia lidera esta estrategia. [en línea] Portafolio.com. 1 Noviembre de 2010.<http://www.portafolio.co/archivo/documento/CMS-8254181>. [Consulta: 20 Marzo 2011].

<sup>38</sup>Portal Web Acciones y Valores. URL: [http://www.accivalores.com/informes\\_economicos/indicadores\\_detalle.php?indid=140](http://www.accivalores.com/informes_economicos/indicadores_detalle.php?indid=140). Consultado el 18 marzo de 2011

que sobrepasen los precios del ejercicio de las opciones es mínima, eliminando su atractivo para los inversionistas.

Se puede hablar de volatilidad o varianza, si se entiende que el comportamiento del activo subyacente sigue una distribución Normal.

La volatilidad mide la variabilidad de los precios futuros del activo subyacente y refleja la incertidumbre económica que rodea un proyecto. La volatilidad es la varianza o desviación típica de los rendimientos del activo subyacente e indica que tan desacertado se puede estar con respecto a la estimación del activo subyacente.

De acuerdo a los datos del índice de precios al consumidor en Colombia durante los últimos 15 años, es posible hallar la volatilidad del activo subyacente, que en este caso es el bien inmueble que se usa como garantía para la operación. La tabla 11, permite conocer el comportamiento del índice el intervalo de tiempo del análisis.

Tabla 11. Comportamiento del IPC para cálculo de la volatilidad

1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
21,63%	17,68%	16,70%	9,23%	8,75%	7,65%	6,99%	6,49%	5,50%	4,85%	4,48%	5,69%	7,67%	2,00%	3,17%

Fuente: Autor del proyecto

Desviación estándar ( $\sigma$ ): 5.66 % - Varianza ( $\sigma^2$ ): 0.32%. Este dato de la varianza permite conocer la volatilidad de los precios del activo y será el que se incluirá en la herramienta.

▪ **Dividendos o flujos de caja recibidos (D).**

Flujos que genera el activo subyacente. Si estos se generan antes de que se ejerza la opción de compra, son beneficios que quien la posee deja de recibir, en el momento en que esta se ejerza el dinero generado por el activo empieza a ser recibido por el titular de la opción. Los dividendos disminuyen el valor de una opción de compra y aumentan el de una de venta.

Por otra parte, distribuir dividendos produce una caída de la cotización del activo subyacente, si el precio del activo subyacente disminuye también lo hará la opción de compra, mientras que la opción de venta aumenta.

El inmueble, tomado como activo subyacente en el desarrollo de este instrumento financiero, genera flujos mensuales por el usufructo del mismo. Estos flujos serán cancelados por quien entrega la garantía, ya que la seguirá explotando para el desarrollo de su sistema productivo, y serán recibidos por quien ha vendido al anterior la opción Call y posee la Put. Para los cálculos en el desarrollo de la herramienta, se cobrará un 0.9% mensual sobre el desembolso.

En la tabla 12 se puede apreciar un resumen de las variables que afectan la valoración de una opción

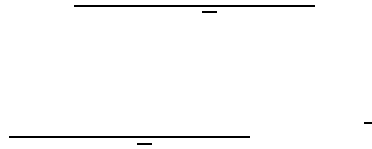
Tabla 12. Parámetros para el cálculo de una opción de compraCall

PROYECTO DE INVERSIÓN	VARIABLE	OPCIÓN DE COMPRA
Desembolso requerido para adquirir los activos	E	Precio del ejercicio
Valor de los activos que se van a adquirir	S	Precio del activo subyacente
Longitud del tiempo que puede demorarse la decisión de inversión	T	Tiempo de Expiración
Riesgo del activo operativo subyacente	$\sigma^2$	Varianza de los rendimientos
Valor temporal del dinero	R	Tasa libre de Riesgo
Flujos de caja a los que se renuncia por no ejercer la opción	D	Tasa de dividendos

Fuente: Autor del Proyecto

Luego de definir todas las variables que hacen parte del modelo es necesario establecer la relación existente entre cada una de ellas. A continuación se muestran las formulas necesarias para el cálculo de las primas mediante el modelo de Black and Scholes:

Dónde:

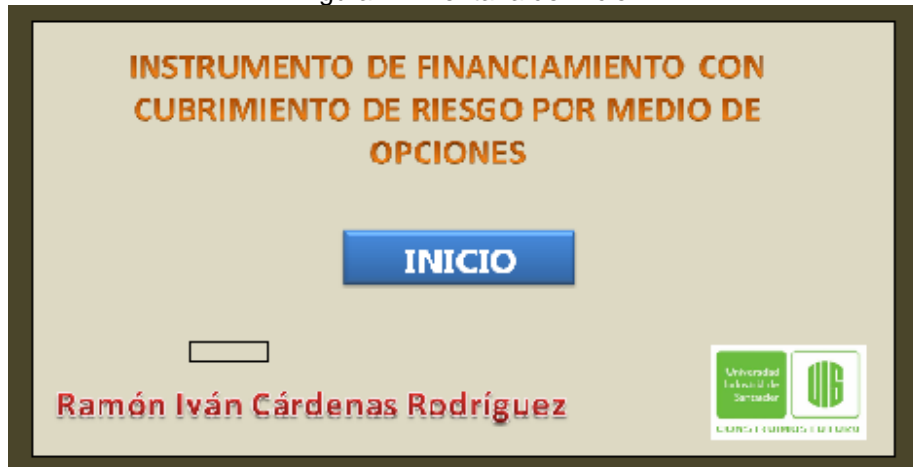


## 5.5. FUNCIONES DE LA HERRAMIENTA

La herramienta que se mostrará a continuación, desarrollada acorde al cumplimiento de los objetivos propuestos para el presente proyecto, permite facilitar los cálculos necesarios para la aplicación del instrumento desarrollado. Además genera una simulación al usuario de cómo se comportará el instrumento a lo largo de la operación y cuáles serán los flujos a recibir o a entregar, según el papel que cumpla el usuario en la operación financiera.

Lo primero que se encuentra al abrir la herramienta, como se muestra en la figura 17, es un pantallazo de presentación en el cual activando el botón “INICIO” dará comienzo a la simulación.

Figura 17. Ventana de inicio



Fuente: Autor del proyecto

Al activar dicho botón se encontrará un formulario desplegable(figura 18) en el cual se debe ingresar el monto al que esta o están avaluados los predios que garantizarán la operación, así mismo se debe ingresar la fecha en la cual el usuario desea que empiece la operación y seleccionar entre las opciones entre 10, 15 y 20 años, el tiempo que durará la misma.

En todas las ventanas a excepción de la primera, se observa un botón “VOLVER” el cual genera la ventana inmediatamente anterior sin que los cambios que se hayan efectuado en la presente tengan validez.

La figura 18 permite apreciar la ventana inicial de la herramienta.

Figura 18. Ventana Ingreso de datos

The image shows a software window titled "Ingreso de datos" with a blue header bar and a red close button. The main area is light beige and contains the following elements:

- Centered text: "INGRESE DATOS"
- Form fields:
  - "VALOR DE LOS ACTIVOS (\$)" with a text box containing "10.000.000.000"
  - "FECHA INICIO DE OPERACION (dd/mm/aa)" with a text box containing "08/04/2011"
  - "TIEMPO DE OPERACION (seleccione)" with a dropdown menu showing options "10", "15", and "20".
- Buttons at the bottom:
  - "CALIBRAR" on the left
  - "PROCESAR" on the right

Fuente: Autor del proyecto

En este formulario existen dos botones. El botón “CALIBRAR”, el cual generará un nuevo formulario desplegable, como se observa en la figura 19, en donde se podrán modificar 10 variables que generan importantes cambios en los cálculos de la herramienta. Este

módulo está especialmente creado para uso del administrador y debe ser manejado con sumo cuidado con el fin de asegurar la confiabilidad de los cálculos.

Figura 19. Módulo de Calibración

MODULO CALIBRACION			
MARGEN %	20	TASA LIBRE DE RIESGO %	8.15
DESVIACION ESTANDAR %	5.47	IPC %	5
CANON DE ARRENDAMIENTO %	0.9	VALOR. ESPERADA DEL ACTIVO %	8
COMISION DE ADMINISTRACION %	4	PART. DE EXITO INVERSIONISTA %	80
TASA DE INTERES INVERSIONISTAS %	0.7	COMISION DE EXITO%	20

VOLVER      APLICAR

Fuente: Autor del proyecto

Al activar el botón “APLICAR” se validarán los cambios efectuados para las variables de esta ventana y la herramienta procederá a mostrar la ventana de ingreso de datos.

El botón “PROCESAR” de la ventana ingreso de valores genera una nueva ventana (figura 20), en donde se muestra al usuario los límites establecidos para la operación.

Basándose en el concepto de interés compuesto para estimar el límite superior, o strike de la opción call, el límite inferior o strike de la opción put se calcula como el 80% del strike de la call, esto con el objetivo de dar un espacio de negociación entre las partes al finalizar la operación.

El cálculo de los valores de las primas de cada opción se realiza teniendo como base el modelo de *Black & Scholes* para valoración de opciones. La diferencia entre estos dos

valores genera un margen que disminuye el desembolso que será efectuado en la operación. Este desembolso también es calculado y mostrado en esta ventana.

Figura 20. Ventana Definición de límites y primas

The screenshot shows a window titled "Límites" with a close button in the top right corner. The window contains six input fields, each with a label and a dollar sign, and two buttons at the bottom: "VOLVER" and "CONTINUAR".

Variable	Valor
LIMITE SUPERIOR (strike call) \$	25.377.352.913,5862
LIMITE INFERIOR (strike put) \$	20.301.882.330,8689
PRIMA CALL \$	949.208.953,3665
PRIMA PUT \$	56.568.930,5355
DIFERENCIA DE PRIMAS \$	892.640.022,831
DESEMBOLSO \$	7.107.359.777,169

Fuente: Autor del proyecto

Al activar el botón "CONTINUAR" la herramienta mostrará una nueva ventana (figura 21) en la cual se debe ingresar un nuevo valor porcentual. Este valor indica la valorización real que tendrá el o los activos que están garantizando la operación, con este porcentaje la herramienta calculará el precio del activo al cumplimiento de la operación, y según este generará en los flujos de caja correspondientes el valor de recompra del activo. Este dato es de suma importancia para el cálculo de la tasa interna de retorno (TIR),

Figura 21. Ingreso de variable valorización real del activo

The screenshot shows a window titled "Valorización real del activo" with a close button in the top right corner. The window contains one input field with a label and a percentage sign, and two buttons at the bottom: "VOLVER" and "CONTINUAR".

Variable	Valor
INGRESE VALORIZACION REAL DEL ACTIVO %	8.7

Fuente: Autor del proyecto

Al ingresar el valor y activar el botón “CONTINUAR” se generará una nueva ventana (figura 22) que le pide al usuario seleccionar el perfil que tendrá en la operación. Al activar el botón “ACTIVO” o “PASIVO” la herramienta procederá a mostrar una nueva ventana con el cálculo de la TIR ya sea para el activo o el pasivo según haya seleccionado en la ventana anterior, en caso de haber seleccionado el perfil de administrador, no mostrará cálculo alguno y lo llevara directamente al flujo de caja de este.

Figura 22. Ventana selección de perfil

Selección de perfil

VALOR DEL ACTIVO AL FINAL DE LA OPERACION 86.450.268.400.223,0

SELECCIONE PERFIL

ACTIVO PASIVO ADMINISTRADOR

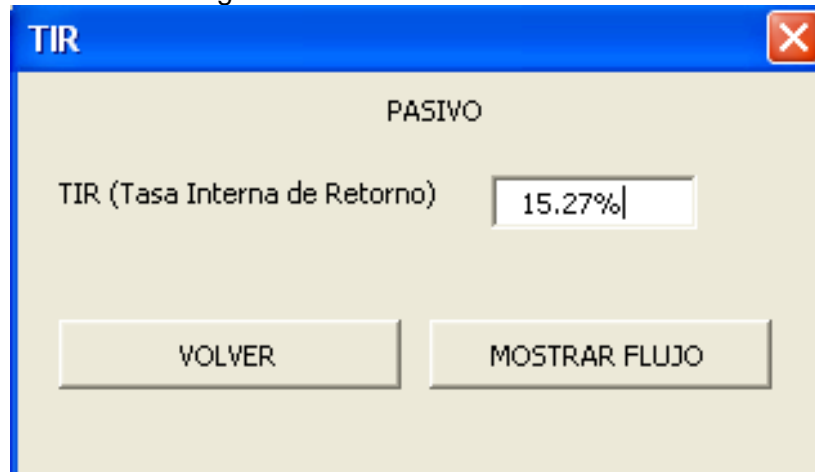
VOLVER

Fuente: Autor del proyecto

La tasa interna de retorno calculada es un valor muy importante en los resultados de la simulación, este indica la tasa efectiva anual que pagó el activo durante la operación o que gana el pasivo durante la misma, según el perfil seleccionado en la figura 22. Con este valor es posible comparar el instrumento desarrollado con los índices de captación y colocación existentes en Colombia.

La ventana que genera el valor de la TIR da la opción de desarrollar el flujo de caja que tendrá el usuario según los datos ingresados a lo largo de la simulación y se activa con el botón “MOSTRAR FLUJO”.

Figura 23. Tasa interna de retorno



Fuente: Autor del proyecto

Los flujos desarrollados por la herramienta (figura 24) permiten graficar los mismos, recreando un ambiente agradable para la fácil comprensión de los posibles escenarios. Un ejemplo de estos gráficos se puede observar en la figura 25.

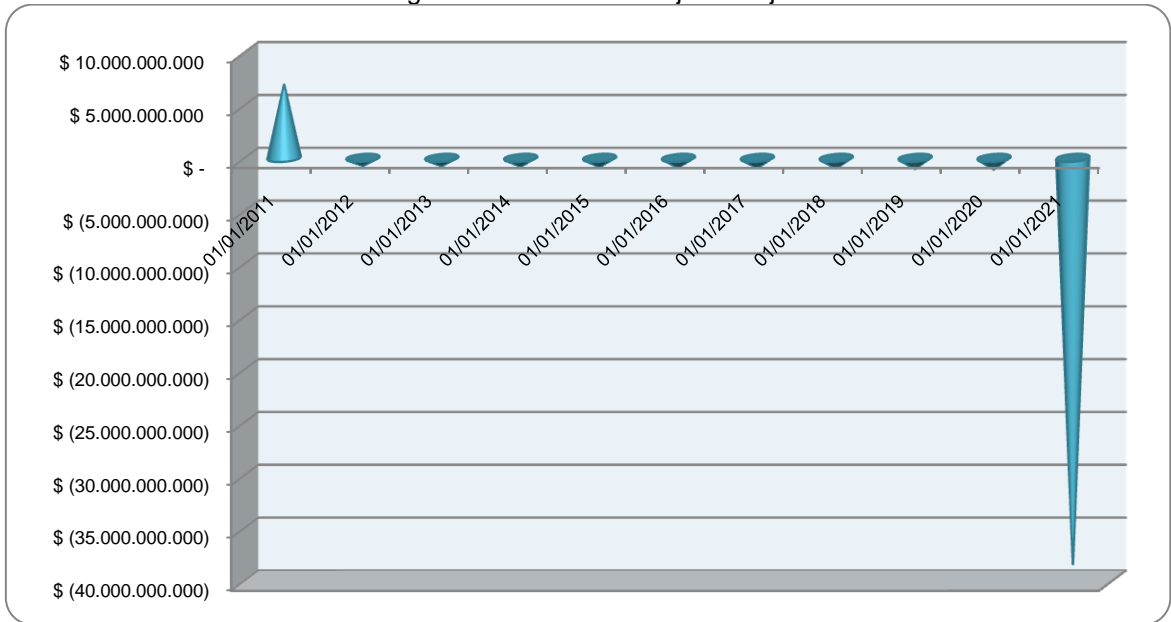
Figura 24. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA CLIENTE PASIVO

	04/12/2011	04/12/2012	04/12/2013	04/12/2014	04/12/2015	04/12/2016	04/12/2017	04/12/2018	04/12/2019	04/12/2020	04/12/2021	FCPW
INVERSIÓN	#####											#####
INTERES RECIBIDOS	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
RECUPERACIÓN DE CAPITAL												#####
PARTICIPACIÓN EN IVA		#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
TOTAL	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####

Fuente: Autor del proyecto

Figura 25. Grafico del flujo de caja



Fuente: Autor del proyecto

## 6. ESTUDIO FINANCIERO

### 6.1. PUNTO DE EQUILIBRIO

Utilizando la herramienta desarrollada en el numeral anterior, con las variables que se aprecian en las figuras 18 y 19, así como las mostradas en la estructura de costos propuesta en la Tabla 9; Costos asociados a la emisión del Instrumento, se genera la tabla 13, de la cual se desprende como resultado, la Diferencia Ingresos - Costosa partir de la diferencia entre los flujos recibidos durante la operación y los costos que se generan durante la misma. Todos los flujos que se generan en el futuro han sido traídos a presente.

Tabla 13. Ejemplo con \$50'000.000

COSTOS FIJOS	POR AÑO	TOTAL A PRESENTE	PERIODICIDAD
RNVE SUPERFINANCIERA	\$ 80.000.000,00	\$ 80.000.000,00	ÚNICO
PUBLICIDAD	\$ 9.000.000,00	\$ 9.000.000,00	ÚNICO
TOTAL COSTOS FIJOS	\$ 89.000.000,00	\$ 89.000.000,00	

COSTOS VARIABLES	POR AÑO	TOTAL A PRESENTE	PERIODICIDAD
AGENCIA CALIFICADORA	\$ 18.000.000,00	\$ 270.000.000,00	ANUAL
ESTRUCTURADOR Y COLOCADOR	\$ 567.519,32	\$ 567.519,32	ÚNICO
AVALUADOR PERMANENTE	\$ 300.000,00	\$ 4.500.000,00	ANUAL
ENCARGO FIDUCIARIO	\$ 51.715,20	\$ 775.727,98	ANUAL
INTERESES INVERSIONISTAS	\$ 2.979.476,45	\$ 44.692.146,77	ANUAL
COMISIÓN DE ADMINISTRACIÓN	\$ 153.230,22	\$ 2.298.453,26	ANUAL
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$ 4.051.941,19	\$ 52.833.847,33	

TOTAL COSTOS	\$ 93.051.941,19	\$ 141.833.847,33
--------------	------------------	-------------------

INGRESOS (traídos a presente)	\$ 57.461.331,56
DIFERENCIA INGRESOS - COSTOS	\$ (84.372.515,77)

Fuente: Autor del proyecto

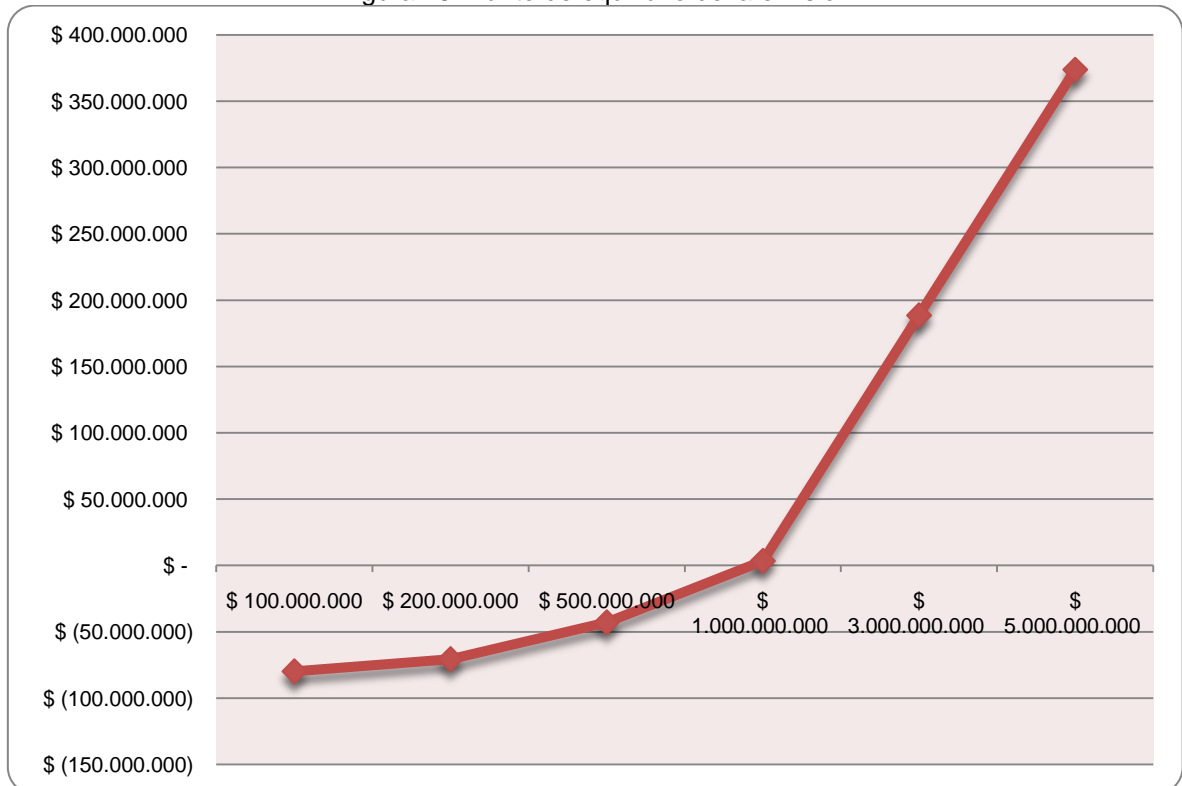
La Diferencia Ingresos – Costos, permite generar los datos mostrados en la tabla 14 y posibilita la generación de la gráfica de comportamiento del valor de los activos vs la utilidad del ejercicio, tal como se muestra en la figura 22, lo cual permite encontrar el punto de equilibrio en \$ 961.645.633,05.

Tabla 14. Sensibilidad de los activos

VALOR ACTIVOS	INGRESOS – COSTOS
\$ 50.000.000,00	\$ (84.372.515,77)
\$ 100.000.000,00	\$ (79.745.031,54)
\$ 200.000.000,00	\$ (70.490.063,09)
\$ 500.000.000,00	\$ (42.725.157,72)
\$ 1.000.000.000,00	\$ 3.549.684,56
\$ 3.000.000.000,00	\$ 188.649.053,69
\$ 5.000.000.000,00	\$ 373.748.422,82

Fuente: Autor del proyecto

Figura 26. Punto de equilibrio de la emisión



Fuente: Autor del proyecto

El valor de los activos entregados en garantía en la operación debe ser mínimo de \$961'645.633,05 para no generar pérdidas. En este ejercicio no se está teniendo en cuenta la utilidad que generaría una posible valorización del predio.

## **6.2. ANÁLISIS DE CASO – ESTUDIO DE ESCENARIOS**

La Clínica Cardiovascular HealthyHeart ha decidido renovar sus viejos equipos cardiovasculares por aparatos de última tecnología. Esta renovación de equipos tiene un costo estimado de \$14.000'000.000.

Estudios realizados por su equipo financiero ha llegado a la conclusión de que esta renovación de equipos convertiría a este centro médico en el mejor de América Latina, lo que llevaría a un rápido aumento en sus ingresos. El estudio financiero concluyó que esta inversión generaría para la clínica una tasa interna de retorno superior al 25%.

La falta de liquidez del centro médico obliga a su junta directiva a buscar opciones de financiación para dicho proyecto, sabiendo que la única garantía que podrían utilizar serían los edificios en los que se encuentra instalada la clínica, los cuales están ubicados en un prestigioso sector de Barranquilla. Se acercan a una banca de inversión con la intención de encontrar mejores opciones que las ofrecidas por el sector bancario.

La banca de inversión empieza por contratar a la Corporación Lonja de Propiedad Raíz de Barranquilla y el Atlántico para evaluar los predios que la clínica quiere colocar como garantía. La conclusión de los estudios realizados por la lonja arroja un resultado de \$20.000'000.000.

La clínica junto a la banca de inversión deciden estructurar una operación financiera a 15 años. En la cual la clínica va a vender a la banca de inversión los inmuebles por un 80% de su valor comercial. Simultáneamente la clínica le va a comprar una opción call a la banca de inversión por el derecho de volver a comprar dichos inmuebles en 15 años a un precio previamente establecido. Así mismo la banca de inversión le va a comprar una

opción put a la clínica por el derecho de venderle estas edificaciones en 15 años por un precio acordado a la firma del contrato.

Como estos edificios son indispensables para la operación de la clínica, esta los tomará en arriendo, pagándole un canon del 0,9% mensual a la banca de inversión. Contrato que tendrá validez por 15 años y un incremento anual basado en el IPC.

Se espera una valorización promedio del 8% anual para los predios en Barranquilla durante los próximos 15 años. Los TES del 24 de Julio del 2020 se están negociando a una tasa del 8,15%EA. Se estima que el IPC tenga una variación del 5% anual durante los próximos 15 años. La clínica necesita que el primero de junio del año 2011 le sean entregados los recursos para comprar los nuevos equipos.

Para calcular los precios de las opciones y el desembolso, la banca de inversión se apoya en la herramienta desarrollada. La figura 23 muestra los datos iniciales que son ingresados a la herramienta.

Figura 27. Ventana de Ingreso de datos

The image shows a software window titled "Ingreso de datos" with a blue header bar and a close button (X) in the top right corner. The main area has a light beige background and is titled "INGRESE DATOS". It contains three input fields: "VALOR DE LOS ACTIVOS (\$)" with the value "20.000.000.000", "FECHA INICIO DE OPERACION (dd/mm/aa)" with the value "01/06/2011", and "TIEMPO DE OPERACION (seleccione)" with a dropdown menu showing "15". At the bottom, there are two buttons: "CALIBRAR" and "PROCESAR".

Fuente: Autor del proyecto

Mediante la figura 24, es posible observar los límites de la negociación

Figura 28. Límites de la opción

Variable	Valor
LIMITE SUPERIOR (strike call) \$	50.754.705.827,17
LIMITE INFERIOR (strike put) \$	40.603.764.661,73
PRIMA CALL \$	1.898.417.906,73
PRIMA PUT \$	113.137.861,07
DIFERENCIA DE PRIMAS \$	1.785.280.045,66
DESEMBOLSO \$	14.214.719.954,33

Fuente: Autor del proyecto

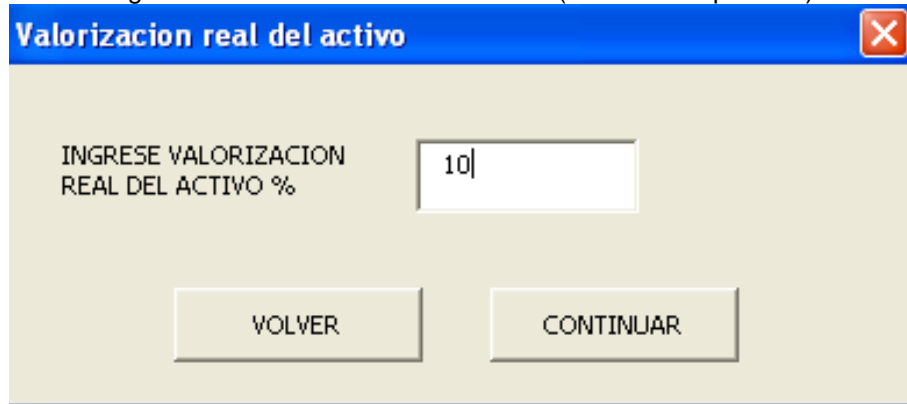
Según los cálculos de la herramienta, la clínica tendrá el derecho de comprar los inmuebles luego de transcurridos 15 años, por un monto de \$50.754'705.827,17. Así mismo la banca de inversión tendrá el derecho de vender a la clínica dichos inmuebles a un precio de \$40.603'764.661,73. El desembolso que se hará al inicio de la operación será de \$14.214'719.954,33, siendo el 80% del avalúo del bien menos la diferencia de las primas a pagar por las opciones.

Teniendo claros los anteriores montos, los cuales no se modificarán durante el tiempo de vida de la operación, sólo queda una variable en el instrumento financiero que generará cambios en el resultado de la misma. Esta es la valoración real que presentó el activo durante los 15 años. Para analizar el comportamiento del instrumento según esta valoración se utilizaran 3 escenarios (optimista, pesimista y moderado).

### 6.2.1. Escenario optimista

Para este escenario se tomará como supuesta, una valorización del inmueble del 10% anual tal como se muestra en la figura 25.

Figura 29. Valorización real del activo (Escenario Optimista)



Valorizacion real del activo

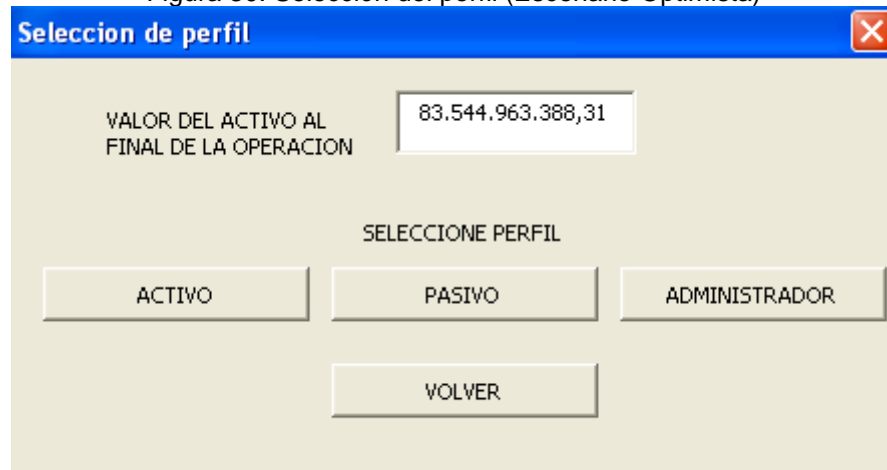
INGRESE VALORIZACION REAL DEL ACTIVO %

10

VOLVER CONTINUAR

Fuente: Autor del proyecto

Figura 30. Selección del perfil (Escenario Optimista)



Selección de perfil

VALOR DEL ACTIVO AL FINAL DE LA OPERACION

83.544.963.388,31

SELECCIONE PERFIL

ACTIVO PASIVO ADMINISTRADOR

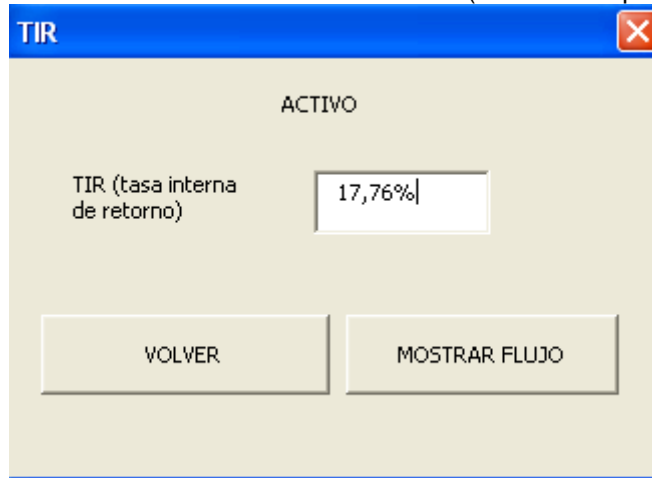
VOLVER

Fuente: Autor del proyecto

El predio al finalizar la operación tendrá un valor de \$83.544'963.388,31. Tal como se muestra en la figura 26. En este caso la clínica ejercerá su derecho a comprarlo por \$50.754'705.827,17.

Según el dato presentado en la figura 25, se concluye que bajo estas condiciones la clínica pagara un interés del 17,76%EA durante los 15 años de operación.

Figura 31. Cálculo de la TIR- Cliente Activo (Escenario Optimista)



The screenshot shows a window titled "TIR" with a close button in the top right corner. The window content is as follows:

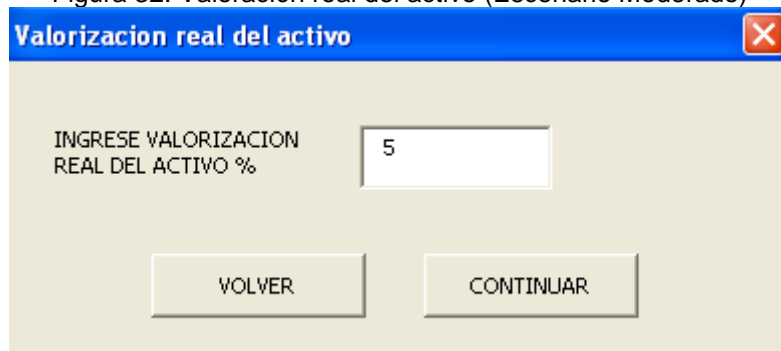
- Centered text: "ACTIVO"
- Text label: "TIR (tasa interna de retorno)"
- Input field: "17,76%"
- Buttons: "VOLVER" and "MOSTRAR FLUJO"

Fuente: Autor del proyecto

### 6.2.2. Escenario moderado

Para este escenario se tomará como supuesta, una valorización del inmueble del 5% anual tal como se muestra en la figura 28

Figura 32. Valoración real del activo (Escenario Moderado)



The screenshot shows a window titled "Valorización real del activo" with a close button in the top right corner. The window content is as follows:

- Text label: "INGRESE VALORIZACION REAL DEL ACTIVO %"
- Input field: "5"
- Buttons: "VOLVER" and "CONTINUAR"

Fuente: Autor del proyecto

Figura 33. Selección del perfil (Escenario Moderado)

VALOR DEL ACTIVO AL FINAL DE LA OPERACION 41.578.563.588,22

SELECCIONE PERFIL

ACTIVO PASIVO ADMINISTRADOR

VOLVER

Fuente: Autor del proyecto

El predio al finalizar la operación tendrá un valor de \$41.578'563.588,22. Tal como lo muestra el simulador (figura 29). En este caso este valor se encuentra entre los límites generados por las opciones call y put, lo cual genera un espacio de negociación entre las partes, que si por algún caso no llegase a ser exitosa el predio sería vendido a un tercero. El evento en el que la negociación no sea exitosa entre las partes, es muy poco probable debido a la importancia del inmueble para la clínica, por la necesidad productiva que representa para esta.

Figura 34. Cálculo de la TIR- Cliente Activo (Escenario Moderado)

TIR

ACTIVO

TIR (tasa interna de retorno) 16,98%

VOLVER MOSTRAR FLUJO

Fuente: Autor del proyecto

Teniendo en cuenta un escenario moderado, la clínica pagara un interés del 16,98%EA durante los 15 años de operación del instrumento financiero, tal como se muestra en la figura 30.

**6.2.3. Escenario pesimista**

Para este escenario se tomará como supuesta, una valorización del inmueble del 2% anual tal como se muestra en la figura 31

Figura 35. Valoración real del activo (Escenario Pesimista)

The screenshot shows a software window with a blue title bar containing the text "Valorización real del activo" and a close button. The main area has a light beige background. It contains a text label "INGRESE VALORIZACION REAL DEL ACTIVO %" followed by a white text input field containing the number "2". Below the input field are two buttons: "VOLVER" on the left and "CONTINUAR" on the right.

Fuente: Autor del proyecto

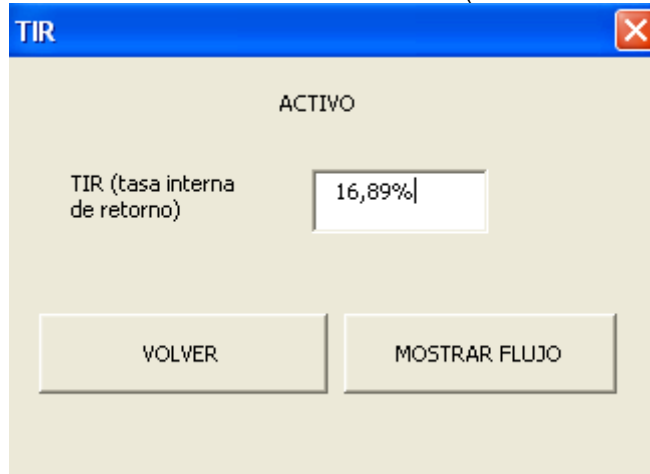
Figura 36. Selección del perfil (Escenario Pesimista)

The screenshot shows a software window with a blue title bar containing the text "Selección de perfil" and a close button. The main area has a light beige background. It contains a text label "VALOR DEL ACTIVO AL FINAL DE LA OPERACION" followed by a white text input field containing the value "26.917.366.766,48". Below this is the text "SELECCIONE PERFIL" and three buttons: "ACTIVO", "PASIVO", and "ADMINISTRADOR" arranged horizontally. A fourth button labeled "VOLVER" is positioned below the other three.

Fuente: Autor del proyecto

El predio al finalizar la operación tendrá un valor de \$26.917'366.766,48 (Figura 32), el cual es menor al precio de ejercicio de la opción put (\$40.603'764.661,73.) por lo tanto la banca de inversión ejercerá su derecho a venderle el predio a la clínica por los \$40.603'764.661,73.

Figura 37. Cálculo de la TIR- Cliente Activo (Escenario Pesimista)



The screenshot shows a software window titled "TIR" with a blue header bar. Below the header, the word "ACTIVO" is centered. On the left, the text "TIR (tasa interna de retorno)" is displayed. To its right, a text box contains the value "16,89%". At the bottom of the window, there are two buttons: "VOLVER" on the left and "MOSTRAR FLUJO" on the right.

Fuente: Autor del proyecto

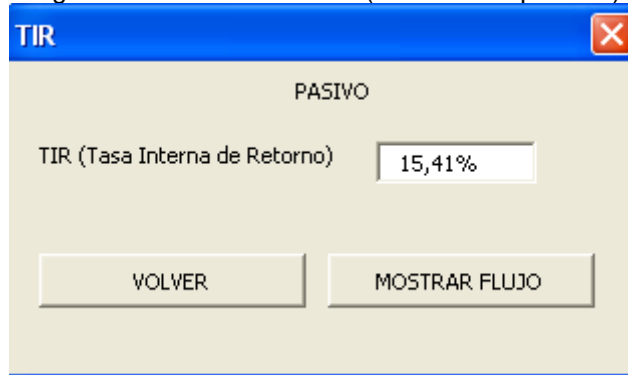
En este escenario, tal como es mostrado en la figura 33, la clínica pagara un interés del 16,89%EA durante los 15 años de operación del instrumento financiero.

Para cumplir con la operación, la banca de inversión debe captar fondos por el monto del desembolso, el cual equivale a (\$14.214'719.954,33). Para esto, deberá contactar clientes con aversión al riesgo a quienes les ofrecerá rendimientos de 0,7% mensual sobre su inversión durante los 15 años con un incremento anual equivalente al IPC. Además, tendrán una participación de éxito del 80% de los resultados que genere la operación.

Tomando como referencia los 3 escenarios usados anteriormente la herramienta genera la tasa interna de retorno (TIR) para los inversionistas según los 3 escenarios tal y como se muestra en las figuras 34, 35 y 36..

*Escenario optimista:* valorización del inmueble = 10% anual

Figura 38. TIR Inversionista (Escenario Optimista)



TIR

PASIVO

TIR (Tasa Interna de Retorno) 15,41%

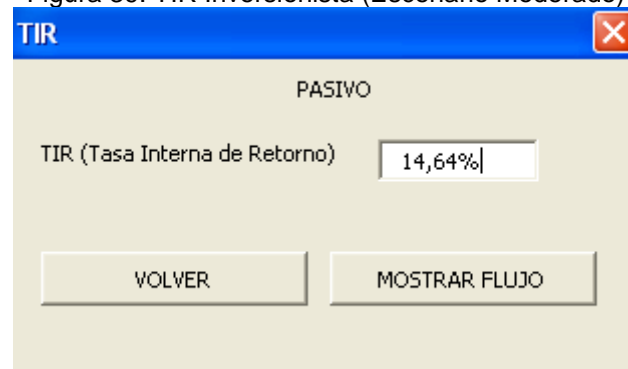
VOLVER MOSTRAR FLUJO

Fuente: Autor del proyecto

Rentabilidad para los inversionistas del 15,41%EA durante el tiempo de operación.

*Escenario moderado:* valorización del inmueble = 5% anual

Figura 39. TIR Inversionista (Escenario Moderado)



TIR

PASIVO

TIR (Tasa Interna de Retorno) 14,64%

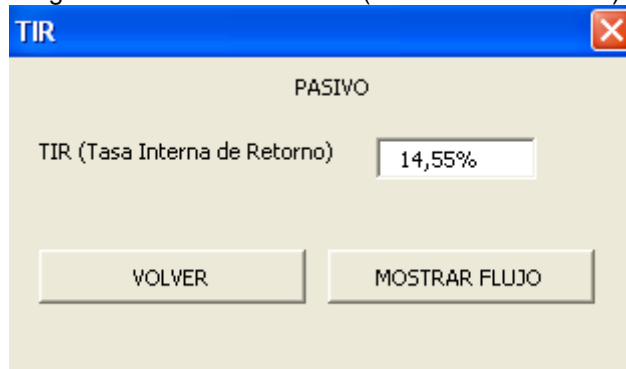
VOLVER MOSTRAR FLUJO

Fuente: Autor del proyecto

Rentabilidad para los inversionistas del 14,64% EA durante el tiempo de operación

*Escenario pesimista:* valorización del inmueble = 2% anual

Figura 40. TIR Inversionista (Escenario Pesimista)



The image shows a software window with a blue title bar containing the text 'TIR' and a close button. The main area has a light beige background. At the top center, the word 'PASIVO' is displayed. Below it, the text 'TIR (Tasa Interna de Retorno)' is followed by a text box containing '14,55%'. At the bottom, there are two buttons: 'VOLVER' on the left and 'MOSTRAR FLUJO' on the right.

Fuente: Autor del proyecto

Rentabilidad para los inversionistas del 14,55%EA durante el tiempo de operación

Al analizar los datos generados por la herramienta en el ejercicio anteriormente desarrollado, se puede observar que los costos financieros que le serian causados a quien busca financiarse con el instrumento están por el orden de los créditos de consumo<sup>39</sup> y son mayores que los costos asociados a créditos hipotecarios<sup>40</sup>. Sin embargo los intereses pagados a los inversionistas son mucho mayores a los que paga el sistema financiero colombiano<sup>41</sup>.

<sup>39</sup>La tasa de consumo promedio del sistema financiero se situó al cierre del tercer trimestre de 2010 en 17.33%

<sup>40</sup>Tomando como referencia el 15 % para el crédito hipotecario del Banco Santander, a Marzo de 2011.

<sup>41</sup> Se situaba en 3,65% el 28 de Marzo de 2011.

## 7. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Una vez definidas las variables del instrumento y diseñada la herramienta para la simulación de las partidas relacionadas, se deben tener en cuenta las actividades necesarias para la puesta en marcha y consolidación de la herramienta en el mercado. En tabla 15 se muestra el plan de implementación necesario para cumplir con el objetivo antes planteado.

Tabla 15. Plan de implementación

#	ACTIVIDAD	EJECUCIÓN
1	Hacer publicidad al producto una vez determinada su viabilidad técnica, organizacional, legal y financiera. Para llevar a cabo esta actividad se usarán medios de comunicación masiva como la televisión, radio, periódico e internet.	Mayo
2	Brindar capacitaciones a nivel nacional a la fuerza de ventas en cuanto al uso de la nueva herramienta y todas las características asociadas a esta	Mayo-Julio
3	Asignar según la ubicación de la fuerza de ventas, las zonas de operación para la consecución de potenciales clientes para la aplicación del instrumento.	Mayo-Diciembre
4	Realizar un avalúo anual a los activos subyacentes con el fin de determinar su comportamiento, recolectar datos para la estimación de y tomar la decisión de ejecutar o no la opción al final del periodo pactado en el contrato	Diciembre
5	Realizar una eficiente gestión de cobro con el fin de determinar las partidas a entregar a los inversionistas, así como el porcentaje de administración (4%)	Se desarrolla durante el tiempo de ejecución de cada contrato
6	Realizar una eficiente colocación de los recursos durante el periodo de operación con el fin de generar mayores índices de participación de éxito tanto para los inversionistas como para el administrador	Se desarrolla durante el tiempo de ejecución de cada contrato

Fuente: Autor del proyecto

## 8. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Tabla 16. Cumplimiento de objetivos

OBJETIVO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
Diseñar un instrumento de inversión, que a través del uso de derivados, limite el riesgo al que se exponen los inversionistas.	El desarrollo de este objetivo se detalla en el numeral 5.5. FUNCIONES DE LA HERRAMIENTA
Diseñar un instrumento de financiación, que a través del uso de derivados limite el riesgo al que se expone quien entrega la garantía.	El desarrollo de este objetivo se detalla en el numeral 5.5. FUNCIONES DE LA HERRAMIENTA
Mostrar que al incluir opciones financieras (derivados) en la estructuración de una herramienta financiera se limitan las posibles pérdidas.	Este objetivo se desarrolla en Sección 3.1.4. del marco teórico
Analizar los requisitos legales aplicables al instrumento financiero apoyado en los planteamientos generados por el departamento jurídico de INTERBOLSA S.A.	En la sección 5.2 se relacionó la legislación base para el uso de derivados financieros en el país.
Seleccionar los instrumentos del mercado de derivados a utilizar en la estructuración de la herramienta.	El cumplimiento de este objetivo se ve reflejado en el aparte 5.1. Selección del instrumento derivado
Analizar la viabilidad de la herramienta como nuevo producto a ingresar al mercado.	Según el análisis del caso del numeral 6.1, se puede concluir que el instrumento diseñado se encuentra dentro del rango de la oferta de entidades financieras colombianas, lo cual determina su viabilidad para ser lanzado al mercado.
Desarrollar una herramienta basada en macros de Excel, para apoyar los cálculos financieros requeridos para la implementación del instrumento propuesto.	Este objetivo se aborda en el Capítulo 7. Desarrollo de la herramienta
Proponer un plan de implementación del instrumento financiero.	Este objetivo se cumple tal como se muestra en el capítulo 8

Fuente: Autor del proyecto

## 9. CONCLUSIONES

- A través de los productos derivados, las empresas pueden reducir considerablemente los riesgos financieros a los que se encuentran expuestas. Con el uso de las opciones, como es el caso de este proyecto, las empresas pueden controlar el efecto causado por la volatilidad de los precios de las mercancías y los movimientos de las tasas de interés.
- El mercado de derivados puede ser usado como limitante de riesgo por empresas del sector real de cualquier tamaño dejando a un lado el mito de que estos productos financieros solo puedan ser usados por organizaciones de importantes músculos financieros.
- El crecimiento que el mercado de derivados ha tenido en la última década, brinda expectativas bastante positivas con respecto al desarrollo del negocio y la viabilidad financiera del instrumento y la herramienta desarrollada.
- Con el uso de opciones se puede generar un instrumento financiero con tasas atractivas tanto para ahorradores como para personas con necesidad de financiamiento.
- La escogencia de bienes inmuebles como garantía, está respaldada bajo el precepto de que su vida útil es mayor a la de los demás tipos de activos y puede ser usado para múltiples aplicaciones. Además de la constante valorización que han mostrado en la última década.
- Con el fin de realizar la valoración de las opciones, se precisó el uso de la metodología de Black and Scholes, dado que se adapta a la aplicación en el instrumento financiero desarrollado.
- Fue posible desarrollar una herramienta mediante la aplicación de macros, que simulara la valoración de opciones y la forma en que se generarían los flujos de

fondos correspondientes a cada uno de los participantes en una operación financiera en la cual se utilizarán estas como limitante de riesgo.

- La inclusión de un nuevo producto, basado en un instrumento financiero que use las opciones europeas como limitante de riesgo en el portafolio de una entidad del mercado de valores generará mayor competitividad de la misma frente a sus similares.

## 10. RECOMENDACIONES

- Luego de estudiar, definir y desarrollar el instrumento financiero, que aprovechando el mercado de derivados, limita o cubre los riesgos asociados a las operaciones financieras, se recomienda sea implementado como nuevo producto del portafolio de la compañía, dado que presenta múltiples bondades y teniendo en cuenta que el mercado de derivados está en pleno auge y se perfila como el futuro de las operaciones financieras.
- Plantear ante la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, la inclusión de una Asignatura que aborde temas relacionados con el mercado de derivados, dado que mediante el análisis de los diversos instrumentos que en este se manejan, es posible aplicar muchos de los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera, teniendo en cuenta además que de esta manera se ampliaría el campo de acción y la visión de los estudiantes una vez sea cursada la asignatura en mención.
- Se recomienda a la Bolsa de Valores de Colombia, intensificar la puesta en marcha de programas de promoción y aprendizaje en temas relacionados con el mercado de derivados, sus ventajas y posibles aplicaciones en el sector real.

## BIBLIOGRAFÍA

- CLAVIJO, Sergio. El sistema financiero y el crecimiento económico. EN: La República. Bogotá D.C. 15 de marzo de 2011.
- COLORADO L, Giovanny H, FORONDA, Sandra L y RODRÍGUEZ B, Juan C. “Como disminuir el riesgo de pérdida de inversión en el mercado de futuros denominados Swap”. Medellín. Universidad de Medellín. Especialización en finanzas y mercado de capitales. 2007.116 p.
- RETANA R, Paola, TRISTÁN R, Juan C DERIVADOS FINANCIEROS. EL CONTRATO MARCO DE LA INTERNATIONAL SWAPS AND DERIVATIVES ASSOCIATION A LA LUZ DEL DERECHO COSTARRICENSE”. Tesis para Optar por el Grado Académico de Licenciatura en Derecho. 2010.
- DIAZTINOCO, J. (1998). *Futuros y Opciones Financieras*. Mexico DF: Noriega Editores.
- GÓMEZ V, Carlos A. Un caso de Estudio para evaluar alternativas de inversión usando opciones reales, Recinto Universitario de Mayagüez, Puerto Rico, Diciembre 2004.
- HERNÁNDEZ, Miguel Ángel .El Mercado De Derivados En Colombia Será Puesto A Prueba Durante 2011. En La República. Bogotá D.C. 22 De Enero De 2011.
- JIMÉNEZ M, Mauricio Uso de derivados para el cubrimiento de riesgo operativo y crediticio en empresas manufactureras en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. 2010
- MONDRAGÓN, Ana L. Instrumentos derivados: una estrategia financiera para reducir el riesgo en las empresas mexicanas” Universidad Tecnológica de la Mixteca.

- ROZO N, Viviana. contraste entre técnicas tradicionales de inversión y valoración de opciones reales en ambientes de certidumbre, utilizando el modelo de Black & Scholes y el método binomial. Barranquilla. Universidad del Norte. Departamento de Ingeniería Industrial. 2007.78 p.
- SÁNCHEZ, Inocencio. “Mercado de Derivados”. Universidad de Carabobo. Mayo de 2007. Internet: [http://www.inosanchez.com/files/mda/adminver/ai06\\_mercado\\_de\\_derivados.pdf](http://www.inosanchez.com/files/mda/adminver/ai06_mercado_de_derivados.pdf)
- FIRTH ,Simon. Derivatives Law and Practice, Sweet & Maxwell, London, 2004, pp. 1-2. Traducción libre del autor.
- THOMAS F. Siems. 10 Mitos Acerca de los Derivados Financieros. CATO PolicyAnalysis . 11 de septiembre de 1997. No. 283.
- VEGA V, José A, El contrato de permuta financiera, Aranzadi S.A, Navarra, 2002, pp. 35-37.
- “Colombia recupera su Grado de Inversión” [en línea]. Revista Dinero. 16 marzo 2011 <[http://www.dinero.com /actualidad/economia/colombia-recupera-su-grado-inversion\\_85458.aspx](http://www.dinero.com /actualidad/economia/colombia-recupera-su-grado-inversion_85458.aspx)> [Consulta: 23 Marzo 2011].
- “Economía colombiana creció 4,3% en 2010”. [en línea]. Revista Dinero. 03 de marzo 2011 <[http://www.dinero.com/actualidad/economia/economia-colombiana -crecio-43-2010\\_85789.aspx](http://www.dinero.com/actualidad/economia/economia-colombiana -crecio-43-2010_85789.aspx) > [Consulta: 17 Marzo 2011].
- Acevedo, N. (02 de Febrer0 de 2003). *Asociación Colombiana de Ejecutivos de Finanzas*. Recuperado el 28 de Febrero de 2011, de [http://www.acef.com.co/mat\\_virtual/albums/mat/DTF.pdf](http://www.acef.com.co/mat_virtual/albums/mat/DTF.pdf).
- Determinantes del posible aumento en tasas de interés”. [en línea]. Diario la Republica. 21 de febrero 2011 <[http://www.larepublica.com.co/archivos/ECONOMIA/2011-02-21/determinantes-del-posible-aumento-en-tasas-de-interes\\_122178.php](http://www.larepublica.com.co/archivos/ECONOMIA/2011-02-21/determinantes-del-posible-aumento-en-tasas-de-interes_122178.php) > [Consulta: 18Marzo 2011].

- Banca revive el crédito hipotecario a más de 15 años; Bancolombia lidera esta estrategia. [en línea] Portafolio.com. 1 Noviembre de 2010.<http://www.portafolio.co/archivo/documento/CMS-8254181>. [Consulta: 20 Marzo 2011].
- Sitio web: <http://www.finanzastour.com/>. Futuros, forward y opciones. URL: <http://www.finanzastour.com/UserFiles/1/File/PRESENTACIONES/Futuros,%20forward%20y%20opciones.pdf>

## ANEXOS