

**Valoración y emisión de bonos convertibles como fuente de financiación para empresas
inscritas en el mercado público de valores de Colombia**

Ángela María Calderón Franco

Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ingeniería Industrial
Maestría en Administración Económica y Financiera
Pereira
2017

Valoración y emisión de bonos convertibles como fuente de financiación para empresas inscritas
en el mercado público de valores de Colombia

Ángela María Calderón Franco

Trabajo de grado para optar por el título de:
Magister en Administración Económica y Financiera

Director del trabajo de investigación:
M. Sc. Wilson Arenas Valencia

Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ingeniería Industrial
Maestría en Administración Económica y Financiera
Pereira
2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA JURADO

FIRMA JURADO

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1 Antecedentes de la idea.....	16
1.2 Situación problema	20
1.3 Definición del problema	21
1.4 Hipótesis o supuestos.....	21
1.5 Objetivo general.....	21
1.6 Objetivos específicos	21
1.7 Justificación del estudio	22
1.8 Beneficios que conlleva el estudio.....	23
1.9 Limitaciones previsibles	24
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL	25
2.1 Marco Histórico	25
2.1.1 Historia de los bonos convertibles.	25
2.1.2 Historia del mercado de derivados.....	27
2.2 Marco teórico.....	29
2.2.1 La empresa y su tipificación.	29
2.2.2 Sectores económicos.....	30
2.2.3 Sistema financiero colombiano.....	33
2.2.4 Productos del mercado de capitales.	39
2.3 Marco conceptual.....	60
2.3.1 La deuda convertible.....	60
2.3.2 Clasificación de los bonos convertibles.	64
2.3.3 Los bonos convertibles en el mercado colombiano.	65
2.3.4 Opción de compra (call) y opción de venta (put) de bonos convertibles.	71
2.3.5 Relaciones de conversión.....	74
2.3.6 Determinación de los rendimientos de los convertibles.....	80
2.3.7 Valoración de las obligaciones convertibles.	83

2.3.8 Emisión de convertibles.....	97
2.4 Marco normativo.....	106
2.5 Marco filosófico.....	110
2.6 Marco situacional.....	112
2.7 Glosario.....	112
CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	117
3.1 Tipo de investigación.....	117
3.2 Metodología de investigación	117
3.3 Tipo de estudio.....	119
3.4 Universo.....	119
3.5 Muestra	122
3.6 Delimitación del estudio	122
3.7 Variables e indicadores	123
3.8 Instrumentos para recolección de información	123
CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO OBTENIDO.....	124
4.1 Grupo Argos S.A.	124
4.2 Términos y condiciones de la emisión de BOCEAS Grupo Argos S.A.	125
4.3 Resultados de las simulaciones del proceso de valoración de bonos convertibles	130
4.3.1 Resultados simulación de costos de emisión de bonos convertibles.....	130
4.3.2 Resultados simulación de valoración con el modelo Black & Scholes.....	131
4.3.3 Resultados simulación con modelo de Árbol Binomial.....	143
4.3.4 Resultados simulación de valoración por Precio Forward de la Acción.....	152
4.3.6 Comparación de los modelos de valoración de deuda convertible aplicados al caso de emisión de BOCEAS del Grupo Argos S.A.	159
4.3.7 Comprobación de la hipótesis.....	170
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	174
5.1 Conclusiones.....	174
5.2 Recomendaciones	176
BIBLIOGRAFIA	178
ANEXOS	190

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de las empresas según la propiedad de capital	30
Tabla 2 Categorización normada de organización del sistema financiero colombiano	34
Tabla 3 Opciones básicas	48
Tabla 4 Matriz de Riesgo de las opciones.....	50
Tabla 5 Tipos de TES.....	55
Tabla 6 Características de estos títulos de acuerdo a Cruz, Medina & Pinzón (2010) y la Guía del Mercado de Valores (2014)	56
Tabla 7 Índices o tasas variables	57
Tabla 8 10 mayores mercados de bonos convertibles del mundo	65
Tabla 9 Valores porcentual y monetario de participación en el total ofertas públicas autorizadas de cada uno de los valores en los últimos 10 años	67
Tabla 10 Ejemplo: tasa de crecimiento anual compuesta para bonos convertibles.....	81
Tabla 11 Cálculo $S \times u$ y $S \times d$ Árbol Binomial.....	87
Tabla 12 Escala de calificación de riesgo crediticio	121
Tabla 13 Clasificación de las empresas colombianas de acuerdo al Índice de Bursatilidad Accionaria .	122
Tabla 14 Variables e indicadores	123
Tabla 15 Detalles de condiciones y especificaciones de la emisión	127
Tabla 16 Resumen estimado de costos de emisión de BOCEAS Grupo Argos S.A.....	131
Tabla 17 Aplicación de la formula Black & Scholes (simulador Microsoft Excel).....	132
Tabla 18 Precio del título convertible para el comprador de una opción Call de BOCEAS.....	133
Tabla 19 Separación de los componentes del instrumento híbrido totalizado para el emisor.....	133
Tabla 20 Resultado griegas Delta, Vega, Gamma calculados con el simulador del modelo BS	135
Tabla 21 Valor intrínseco y temporal de la opción Call	137
Tabla 22 Desarrollo del bono descontado.....	138
Tabla 23 Valor presente del título convertible con el método Black & Scholes.....	138
Tabla 24 Flujo de Caja del Emisor de BOCEAS valorados con Black & Scholes	139
Tabla 25 Datos para crédito bancario con tasa a la fecha de emisión de los BOCEAS y amortización ..	141
Tabla 26 Comparación financiamiento con BOCEAS y crédito bancario.....	142

Tabla 27 Flujo de caja inversionista en BOCEAS valorado con Black & Scholes.....	142
Tabla 28 Aplicación método del Árbol Binomial por medio de simulador del modelo	144
Tabla 29 Valor intrínseco de una opción europea con Árbol Binomial	146
Tabla 30 Valor presente del título convertible con el método del Árbol Binomial	148
Tabla 31 Flujo de Caja del emisor de BOCEAS valorado con método Binomial	148
Tabla 32 Continuación Flujo de Caja del emisor de BOCEAS valorado con método Binomial	149
Tabla 33 Flujo de caja inversionista en BOCEAS valorado con el método Binomial.....	150
Tabla 34 Valor intrínseco Árbol Binomial opción Call americana obtenido del simulador del modelo .	151
Tabla 35 Módulo de Calculo simulador Forward	153
Tabla 36 Cálculo precio de la BOCEA.....	153
Tabla 37 Precio Boceas por valoración Forward	154
Tabla 38 Módulo Cálculo del Precio Forward (FWD)	155
Tabla 39 Flujo de caja del emisor valoración BOCEAS por Precio Forward sobre Acciones	156
Tabla 40 Flujo de caja del inversor de BOCEAS valorados a Precio Forward sobre Acciones	157
Tabla 41 Valor intrínseco forward sobre Acciones con Dividendo Preferencial Sin Derecho a Voto del Grupo Argos S.A.	158
Tabla 42 TIR	162
Tabla 43 Cálculo del costo financiero de los cupones	163
Tabla 44 Ingresos para el inversor por cada millón en BOCEAS.....	164
Tabla 45 Precios reales de cotización y valores al alza (up) y baja (down).....	165
Tabla 46 Consolidado de los valores intrínsecos	171
Tabla 47 Resumen de los cálculos estadísticos con la prueba F.	173

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Perfiles de rendimiento de una opción de compra y venta en posición Long y posición Short ..	49
Figura 2 Histórico autorizaciones de oferta pública de valores Colombia 2005 a 2014.....	68
Figura 3 Compra de un bono convertible call (si la cotización aumenta).....	72
Figura 4 Compra de un bono convertible put (si la cotización disminuye)	74
Figura 5 Árbol binomial	87
Figura 6 Valor de la opción de compra.....	88
Figura 7 Proceso de emisión inicial de deuda convertible en Colombia	99
Figura 8 Valor intrínseco y temporal de una Opción Call europea valorada con Black & Scholes	137
Figura 9 Simulación Árbol Binomial para la opción de compra a 12 step, utilizando el simulador del modelo	145
Figura 10 Valor intrínseco de la Opción Call europea valorada con el Árbol Binomial	147
Figura 11 Comparación del valor del BOCEAS obtenido de los modelos utilizados	159
Figura 12 Comparación de los supuestos costos de financiamiento con BOCEAS	164
Figura 13 Gráfica t-student, distribución y estadístico de la tendencia al alza	166
Figura 14 Gráfica t-student, distribución y estadístico de la tendencia a la baja	167
Figura 15 Gráfico de probabilidad normal.....	169
Figura 16 Gráfico de aproximación normal.....	170
Figura 17 Valor de la prueba F de comprobación de la hipótesis.....	172

LISTA DE ANEXOS

Anexo A Simulador de Costo de emisión de bonos (Bolsa de Valores de Colombia) archivo Microsoft Excel.	190
Anexo B Simulador Black & Scholes y Árbol Binomial e instructivo en archivo Microsoft Excel.	190
Anexo C Simulador Calculadora BOCEAS Argos . Elaborado por el Estructurado y gente Líder Colocador “Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera” para el Grupo Argos S.A., ajustado por la autora. Instructivo. Archivo en Microsoft Excel.	190

RESUMEN

Palabras claves: bonos convertibles, valoración, emisión, inversión, modelos matemáticos.

Innegablemente la consolidación de los bonos convertibles en acciones (BOCEAS) desde los años setentas hasta los noventas iniciado en Estados Unidos, ha ido aumentando a nivel mundial y nacional. En los últimos 30 años estos valores híbridos, han demostrado un desempeño útil en la estructura de capital y financiamiento para las empresas colombianas inscritas en la Bolsa y que han optado por su emisión. Los hechos presentados en el país a inicios de los años 80 como el déficit fiscal, el cierre de comercio exterior con Ecuador y Venezuela, la devaluación del peso colombiano; produjeron estancamiento en el desarrollo comercial y la actividad agrícola, hasta llegar a la recesión económica. Las acciones tomadas por el gobierno fueron determinantes para el desarrollo financiero del país en ese momento. Una de ellas fue la creación de un Fondo de Capitalización Empresarial para inversionistas que quisieran adquirir acciones y bonos convertibles en acciones y así sacar adelante empresas en dificultades, concluyendo con óptimos resultados tanto para las empresas como para los inversionistas.

Es por eso que a este título valor, parecido a un bono convencional en lo que se refiere al pago de cupones y la promesa del pago del principal a la madurez, pero que puede ser convertido en acciones, ofreciendo potenciales ganancias, subordinados a otro tipo de deuda y que se paguen a una tasa de interés inferior, pudiendo también ser rescatados por el emisor antes del vencimiento. Se le debe realizar un estudio de valoración, de forma que pueda considerarse como una alternativa actual mucho más viable para aquellas empresas con restricciones financieras y que les resulta muy costoso la participación en emisiones de títulos valores como acciones.

Para este trabajo se desarrolló una aplicación que permite realizar la valoración de convertibles por los modelos matemáticos Black & Sholes, Árbol Binomial y Forward sobre Acciones, con sus respectivos instructivos de uso. Se utilizó además el simulador para estimar el

costo de emisión de estos bonos diseñado por la Bolsa de Valores de Colombia. Específicamente, se realizó el ejercicio de valoración y emisión ex post de bonos convertibles en acciones con dividendo preferencial sin derecho a voto del Grupo Argos S.A. emitidos en el 2012. Esta empresa colombiana clasifica en las empresas objetivo cuya principal característica es la baja bursatilidad. Como resultados de este análisis, se muestran los diferentes factores que influyen en la valoración de los BOCEAS y el impacto en los resultados de la emisión para el emisor y el inversionista. Además de una sucinta identificación del marco legal colombiano aplicable a la emisión y estructuración de nuevos productos derivados, requisitos, condiciones y riesgos para su valoración y emisión, de acuerdo a la normatividad emanada de la Superintendencia Financiera de Colombia.

ABSTRACT

Keywords: convertible bonds, valuation, issue, investment, mathematical models.

Undoubtedly the consolidation of convertible bonds (CB) from the 1970s to the 1990s started in the United States, has been increasing at the global and national levels. In the last 30 years, these hybrid securities have demonstrated a useful performance in the capital and financing structure for Colombian companies registered in the Stock Exchange and have opted for their issuance. The facts presented in the country in the early 80's as the fiscal deficit, the closure of foreign trade with Ecuador and Venezuela, the devaluation of the Colombian peso; Produced stagnation in trade development and agricultural activity, leading to economic recession. The actions taken by the government were decisive for the country's financial development at that time. One of them was the creation of a Business Capitalization Fund for investors who would like to acquire shares and bonds convertible into shares and thus take out companies in difficulties, concluding with optimal results for both companies and investors.

It is for this reason that to this title value, similar a conventional bond with regard to the payment of coupons and the promise of payment of the principal to maturity, but that can be converted into shares, offering potential gains, subordinated to another type of debt and are paid at a lower interest rate, and may also be redeemed by the issuer before maturity. A valuation study should be carried out, so that it can be considered as a current alternative that is much more viable for those companies with financial restrictions and that it is very expensive the participation in issues of securities as shares.

For this paper, an application was developed that allows the valuation of convertibles by the mathematical models Black & Sholes, Binomial Tree and Forward on Actions, with their respective instructions of use. We also used the simulator to estimate the cost of issuing these bonds designed by the Stock Exchange of Colombia. Specifically, the exercise of valuation and ex

post issuance of bonds convertible into shares with preferential dividend without voting rights of the Argos S.A Group. Issued in 2012. This Colombian company classifies in the target companies whose main characteristic is the low stock market. As result of this analysis, the different factors that influence the valuation of CB and the impact on the issuance results for the issuer and the investor are shown. In addition to a brief identification of the Colombian legal framework applicable to the issuance and structuring of new derivative products, requirements, conditions and risks for their valuation and issuance, in accordance with the regulations issued by the Colombian Superintendence of Finance.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda el tema de aplicación de bonos convertibles como mecanismo de inversión, financiación, crecimiento financiero y económico de empresas inscritas en la Bolsa de Valores de Colombia, que presentan dificultad con las fuentes de financiación existentes en el mercado. Ya sea por problemas de calificación de riesgo crediticio, capacidad de pago demostrado insuficiente, imposibilidad de crédito hipotecario y otros aspectos que les impiden solventar o ampliar sus inversiones. El objetivo general es explicar el rol que tiene este instrumento y la manera en que su utilización beneficia no sólo a las empresas y a sus inversores, sino también al crecimiento económico del mercado de capitales, partiendo del modelo del Árbol Binomial aplicado por una empresa sudafricana por sus características y parecidos al mercado emergente colombiano, además de los modelos Black & Scholes y por el Precio Forward de la Acción. Este último, utilizado como método aprobado por la Superintendencia Financiera en la emisión de bonos convertibles en acciones (BOCEAS) del Grupo Argos S.A. en el 2012. A fin de lograr identificar y comparar las experiencias de estructuración con estos modelos para su análisis en el contexto colombiano.

Dirigido a empresas registradas en la Bolsa de Valores de Colombia, donde la emisión de acciones no es una opción contemplada a corto, mediano o largo plazo, así como para empresas que pueden tener limitaciones para aplicar este proceso. La emisión de bonos convertibles les permitirá llegar a inversionistas dispuestos a pagar una prima que le inyectará liquidez adicional a la empresa sin necesidad de diluir su valor. Para el inversionista, los convertibles ofrecen las ventajas propias de la acción y de los bonos.

El trabajo señala el origen de los bonos convertibles, una perspectiva histórica en el mundo financiero y su aparición en el país. También presenta la sectorización empresarial y económica colombiana enfocándose en el sector financiero, su estructuración y los productos del mercado de capitales derivados y renta fija, ofreciendo información teórica relacionada para abordar el tema de los convertibles.

A manera de información “a lo largo de 2014, el mercado de bonos convertibles ha tenido conductas “saludables”. La emisión global ha sido de alrededor de 100 billones de dólares y Europa representa un 25% de esta, aspecto que es muy positivo. Al centrarse en la emisión neta, durante los últimos tres años, Europa ha sido el único mercado en crecimiento. EE.UU. ha tenido una emisión negativa, Asia se ha mantenido plana, Japón tiene a día de hoy 10 billones de dólares en negativo y Europa tiene 32 billones en positivo” (Delrue, 2015). En virtud de lo señalado, se está ante un mercado en crecimiento en términos de tamaño. Por lo tanto, es significativo que se implemente este instrumento como opción de las empresas listadas en bolsa para aumentar sus fuentes de recursos monetarios y de expansión en el mercado de capitales de Colombia, donde en los últimos diez años sólo se han realizado tres emisiones de esta clase de títulos. Igualmente, para que todo tipo de inversionista que participe en este sector, pueda tener a su disposición esta serie de alternativas adicionales para invertir sus excedentes de dinero con menor riesgo, comparado con las que se han desarrollado en la Bolsa de Valores de Colombia.

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes de la idea

El presente trabajo se sustenta en investigaciones nacionales y extranjeras relacionadas con el tema. Durante la investigación se tuvo como antecedentes teóricos los trabajos de:

Wormald, Simon (An analysis of the benefits of issuing convertible debt in South Africa: Shoprite Holdings Ltd. Case study, 2013). Cuyo objetivo fue investigar la decisión de Shoprite Holdings Ltd. (empresa sudafricana), para emitir bonos convertibles pese a la tendencia de las empresas sudafricanas que favorecen las formas tradicionales de deuda o capital. Mediante la explicación teórica de la deuda convertible, investigación del comportamiento del mercado del país, la valoración de los instrumentos de deuda convertible a través del método de Árbol Binomial, calificación crediticia, pagos deuda/capital y el valor de convertibles y otros temas relacionados, cuyo efecto es que la metodología adoptada para el desarrollo del presente trabajo se realice partiendo de la investigación realizada por Wornald, convirtiéndose en el documento estructurante.

Myers, Stewart C. (Capital Structure Puzzle, 1984), quien contrastó las teorías de "equilibrio estático" y "jerarquía" de elección de la estructura de capital de las corporaciones. Permitiendo identificar por qué las empresas eligen fuentes de deuda, de capital o de híbridos de financiación, decisiones que deben tomar las empresas. Tema importante para definir el uso de instrumentos financieros.

Liu & Lorne N. (Convertible Bond Issuance, Risk, and Firm Financial Policy: A New Approach, 2013). Liu & Lorne N. (Convertible Bond Issuance, Risk, and Firm Financial Policy: A New Approach, 2013). El trabajo presenta un estudio empírico de como los inversores pueden obtener beneficios directos de las propiedades de señalización de los convertibles: su emisión es una señal creíble sobre las perspectivas de futuro que se espera de la empresa. Los autores hacen

la revisión en el tiempo de los modelos para valoración de convertibles descrito inicialmente por Liu (New Studies in Convertible Bond Investment and Financing, 2009), cuando estudió la financiación de bonos convertibles desde la perspectiva de ambos emisores e inversionistas, basado en un estudio empírico a partir del modelo de árbol binomial, aspectos que soportan el marco conceptual.

Adicionalmente el trabajo de García Durán (2005) en “Introducción a la economía – Iniciativa y bienestar” aporta conceptos el fin de contextualizar sobre “economía”. En las empresas, particularmente, las decisiones que los economistas llaman inversiones reales y la necesidad de financiar sus proyectos, para lo cual las empresas deben conseguir fuentes de financiación. Aportando a este trabajo el motivo por el cual las organizaciones se esfuerzan por conseguir recursos económicos.

Cruz Trejos, Medina Varela & Pinzón Candelario (2010), aseguran en su libro “Inversiones en Bonos” que “las fuentes de financiación no sólo la constituyen los créditos bancarios o hipotecarios, también existen alternativas como emisión de acciones y bonos entre otras”. Su objetivo fue entregar de una forma sencilla, didáctica y clara, sin perder el rigor de enfrentamiento al mercado financiero con el uso de los bonos, uno de los recursos que más se mueve en el mercado de capitales. Es una ayuda eficaz para el desarrollo del tema en la comprensión de cifras, datos y conceptos que aparecen en los informes económicos y financieros, específicamente con el tema de los bonos, enfocado al mercado de valores de Colombia. Utilizando conceptos manejados en la Bolsa de Valores de Colombia, describiendo el mercado de renta fija en Colombia, los tipos de instrumentos de renta fija, conceptos relacionados con bonos y sus tipologías, estructuración, entre otras.

López de Prado & Illera (2013) en el texto “Intervenir en Hedge Funds. Análisis de su estructura, estrategias y eficiencia”. Analizan el riesgo y retorno de una moderna clase de fondos de inversión denominados “hedge funds”, dan a conocer el paso a paso el proceso de creación, como se regula y sobre todo llegar a comprender cómo se analiza su riesgo y su rentabilidad. En el proceso mencionan la caracterización de los bonos convertibles, valor de la prima (valor de

conversión) “el cual se puede estimar a través de los modelos de valoración de opciones como Black-Sholes o modelos de árboles bi y trinomiales”. Metodologías que serán parte fundamental en el presente trabajo como medios de valoración de los bonos convertibles.

Ross, Westerfield & Jaffe (2009) en la octava edición de su libro “Finanzas Corporativas” el cual es un material introductorio para los cursos de finanzas corporativas a nivel de maestría en Administración y cursos nivel de licenciatura, ofrecen una muy amplia variedad casos de empresas reales en temas de finanzas corporativas. Explican términos claves, ecuaciones numéricas, figuras y tablas descriptivas que aportan al trabajo de investigación bases teóricas y de aplicación de modelos entre los que están el binomial y Black-Scholes aplicados a convertibles y warrants.

Trabajos de campo, publicaciones e investigaciones también forman parte de los antecedentes, entre los que están:

AMV Colombia – Citibank (2012), publicó su primera cartilla “ABC del Inversionista”, seguido por la “Guía del Mercado de Valores” de la Bolsa de Valores de Colombia (Fradique Méndez, 2014). Cartillas que describen los aspectos fundamentales de la estructura y funcionamiento del mercado de valores y su propósito es servir como manuales prácticos e introductorios para quienes participan o están interesados en el mercado de valores. Elaborados con fines académicos, no para tomar decisiones sino para dar a conocer a los empresarios las ventajas del mercado de valores, los mecanismos alternativos de financiación e inversión de largo plazo para empresas e inversionistas; así como coordinar otros actores como los reguladores y así promover el desarrollo y la dinámica del mercado de capitales. El complemento sobre mercado público de valores se realizó con las cartillas de la Superintendencia de Valores (2009) “El Mercado Público de Valores su gran oportunidad”.

Sandoval, C. A (2013); con “Análisis / el sector financiero y la economía”. Presenta un sólido esfuerzo por demostrar cuán importante es la innovación en el sector financiero, su crecimiento en los últimos dos años, así como el papel del gobierno para buscar mejor su relación con la población y las empresas. Entes financieros internacionales recomiendan, que no es bueno

que la actividad financiera este centrada en los conglomerados locales, tampoco es malo, pero lo importante de acuerdo al autor, es mantener condiciones competitivas a favor del consumidor y de esto es responsable las autoridades y la sociedad.

Cuartas Clavijo & Orozco Acosta (2014), en su tesis “Desarrollo metodológico de la estructuración y emisión de warranst como mecanismo de financiación empresarial y de inversión en el mercado público colombiano”, presentan una propuesta para estructuración de warrants en el mercado público colombiano, muestra ventajas y desventajas tomando como base los mercados de valores mexicano y español; se propone la estructuración de warrants como endulzante de una emisión de bonos. Este es uno de los documentos estructurantes para el presente trabajo sobre convertibles.

Mascareñas (2011), “Opciones implícitas e instrumentos de financiación de empresas”. Es una monografía en la que explica las opciones implícitas entre ellas los bonos convertibles, mostrando sus bondades, realizando las valoraciones mediante la aplicación de formulaciones matemáticas y ejercicios, enseñando así el valor que generan los instrumentos para las empresas. Algunas de las formulaciones son el árbol binomial y el modelo Black & Scholes, que se aplicaron en el desarrollo de objetivos de este trabajo, contando además con la ayuda directa del autor.

Serrano Díaz J. R. (2015) en el material académico “Mercado de Derivados” ofrecido durante la clase del mismo nombre, en la Maestría en Administración Económica y Financiera de la Universidad Tecnológica de Pereira. Explica el mercado de derivados y otros mercados, utilizando recursos de auto aprendizaje y la guía teórica. Iniciando desde los antecedentes históricos los cuales se describen más adelante, así como bases teóricas y cálculos básicos para su aplicación. Serrano incitó la realización de esta investigación sobre bonos convertibles.

Además de otros documentos consultados y que reposan en las fichas de revisión bibliográfica sobre bonos convertibles y su valoración. Algunos finalmente no se integran al documento final, pero permiten realizar una identificación de aspectos que se consideran en la valoración de deuda convertible.

1.2 Situación problema

Se ha determinado que las empresas se enfrentan esencialmente a la problemática de falta de financiación para solventar el desarrollo de sus objetivos. Actualmente el crédito financiero es el mecanismo más utilizado en las empresas colombianas para obtener liquidez, sin embargo, los préstamos de los bancos y las utilidades retenidas no serán suficientes para asegurar sus esfuerzos, por lo que se hace fundamental el estudio de otra alternativa de inversión y financiación que contribuya a su desarrollo económico. La emisión de bonos convertibles no está siendo considerada con seriedad por parte de los empresarios colombianos, como alternativa ofrecida a sus áreas financieras para realizar un paralelo de ventajas y desventajas en términos administrativos y económicos. De ahí que hay que aprovechar que las tasas de interés de los préstamos nacionales son altas en comparación con las del mercado internacional, lo que deja una amplia brecha para emitir papeles a tasas más bajas.

La situación real está a la vista de todos, pero no se han traducido en movimientos en el mercado de capitales, ni siquiera hay rumores de empresas en el país que estén considerando la posibilidad de abrirse al uso de este instrumento próximamente.

Las fuertes restricciones financieras que sufren las empresas pequeñas y medianas en Colombia son fuertes, pocas participan como emisoras de bonos de deuda o de acciones y solamente firmas grandes pueden tener mejor posibilidad de financiar su inversión a través del mercado de capitales. El informe periódico de la Superintendencia Financiera de Colombia (Carta Circular 101, 2015), presenta 84 empresas emisoras de valores registradas en la Bolsa de Valores de Colombia a noviembre 30 de 2015, de estas sólo 27,38% reportan alto volumen en la transacción de sus acciones en el mercado secundario, es decir, presentan una bursatilidad alta. El 13,1% reportan una bursatilidad media, 14,29% bursatilidad baja y mínima respectivamente y 30,95% tienen una bursatilidad nula. Es decir que 59,52% de las empresas inscritas en la Bolsa no son atractivas para los inversionistas y se ven limitadas para acceder a los instrumentos financieros del mercado público de valores. De ahí la necesidad e importancia de analizar los convertibles como otra opción de financiamiento empresarial, que permita al empresario contar con un referente al

momento de estudiar alternativas de apalancamiento, pudiendo considerar los bonos convertibles como una de ellas.

1.3 Definición del problema

¿Cuál es la metodología de valoración para la emisión de bonos convertibles que puede aplicarse en el mercado de valores de Colombia, como fuente de financiación?

1.4 Hipótesis o supuestos

Las metodologías para la valoración de bonos convertibles permiten por igual capturar la mayor variabilidad del valor intrínseco del instrumento, para la emisión de estos en el mercado público de valores colombiano.

1.5 Objetivo general

Comparar diferentes metodologías de valoración de bonos convertibles en acciones para la emisión en el mercado público colombiano.

1.6 Objetivos específicos

- Revisar artículos científicos y teoría relacionada con la valoración y emisión de bonos convertibles.
- Determinar los requisitos normativos colombianos para la valoración y emisión de bonos convertibles.

- Simular el proceso de valoración de bonos convertibles mediante técnicas cuantitativas de valoración de opciones para el caso de una empresa que cotice en el mercado público de valores colombiano.
- Valorar el costo de emisión de títulos convertibles para el caso de la empresa a la cual se le realiza la simulación de valoración.
- Realizar un estudio comparativo de los modelos de valoración de deuda convertibles aplicados a través del caso de emisión de BOCEAS del Grupo Argos S.A.
- Crear un instructivo donde se muestre el desarrollo metodológico y manejo de los modelos implementados en la simulación.

1.7 Justificación del estudio

Los bonos convertibles son una clase de activos en crecimiento, pero siguen representando una oportunidad de financiación e inversión poco explotada. En la última década sólo tres empresas del país han emitido este tipo de activos. El desconocimiento de los instrumentos por parte de los actores del mercado es casi general, la formación y capacitación para mostrar las bondades y beneficios es incipiente. La expansión y la internacionalización de los mercados de capitales han creado en Colombia la expectativa hacia el desarrollo de los instrumentos financieros en el país; debe darse el momento en el cual las operaciones en la Bolsa de Valores de Colombia no se limiten solamente a la transacción de futuros en divisas y TES y se incursione pronto en otro tipo de productos. Lo que permite augurar un futuro promisorio a esta actividad son los esfuerzos por proveer un marco regulatorio prudencial para operar con productos convertibles, mayor conciencia de los riesgos a los que se enfrenta la economía por variaciones en el tipo de cambio y en las tasas de interés, así como mayor capacidad del sector financiero por ofrecer soluciones de cobertura.

Con relación a lo anteriormente expuesto, surge la necesidad inicial de aplicar una metodología para valorar convertibles y su emisión, lo cual generaría un impacto positivo a las empresas en los diferentes sectores económicos y esto a su vez, conllevaría a fortalecer el nivel de

competitividad del país. Como consecuencia de ello, el presente documento se convierte en una guía de análisis para que el empresario colombiano establezca otras alternativas de solventación financiera, inversión en condiciones de mínimo riesgo, máxima rentabilidad diferentes a las líneas tradicionales y tome esta herramienta como una posibilidad real de acceso a fuentes de apalancamiento.

1.8 Beneficios que conlleva el estudio

Los beneficios que conlleva este trabajo, además de permitir la aplicación de los conocimientos adquiridos en la maestría, se extienden al empresario, permitiéndole conocer la utilidad del instrumento financiero como fuente de financiación con gran potencial de generación de recursos en el mercado de capitales, facilitándole también la valuación dentro de la estructuración y emisión de un bono convertible en acciones. Para los inversores, crear nuevas opciones para los portafolios de inversión. Impulsar el mercado de capitales con un instrumento financiero que ya ha sido utilizado en Colombia con óptimos resultados, tanto para las empresas como para quienes invirtieron en sus títulos. También será un punto de referencia para futuros trabajos sobre bonos convertibles.

Una vez finalizado el estudio, la experiencia en valoración de estos instrumentos será enriquecedora a nivel profesional. La herramienta de simulación tecnológica será de ayuda para quienes requieran valoraciones a bonos convertibles. La necesidad de ampliar el horizonte de inversión de empresas y personas es un motivo válido de beneficio, así como el horizonte para obtención de recursos monetarios para las diferentes organizaciones que con su aplicación activan el mercado de valores y desencadenan el desarrollo económico y social del país. Resultados que pueden apreciarse durante la inversión a mediano y largo plazo.

1.9 Limitaciones previsible

Dentro de las limitaciones que se prevén en el estudio se encuentran que el uso de estos títulos ha sido de sólo tres veces en la última década, por lo que inversionistas pueden referenciarlo erróneamente como un producto nuevo. Con el uso de los sistemas informáticos el acceso a la información consolidada emitida por autoridades financieras es fácil, pero la información sobre la estructuración de las emisiones se encuentra restringida al público. Ésta mayor dificultad para acceder a información, se explica por el interés de cada participante de no revelar su estrategia en el mercado como táctica de administración de la información por parte de cada participante, en la forma y medida que cada uno estima conveniente. Puede presentarse resistencia al uso del instrumento por parte de los empresarios que no quieren ver atomizada la participación accionaria de la empresa. Adicionalmente, algunos de ellos se han dedicado a mirar hacia dentro de sus organizaciones en lugar de mirar hacia adelante y a sus alrededores, no han centrado aún su interés en el direccionamiento a cinco ó diez años, en la implicación de nuevas tecnologías, sino a reducir su estructura, a responder de forma reactiva a la competencia o reducir su ciclo productivo, auto mutilando su participación y permanencia en el mercado. También es una limitante, la falta de promoción por parte de los corredores de bolsa locales del uso de instrumentos financieros diferentes y seguros como los convertibles para empresas emisoras. La Bolsa de Valores de Colombia no tiene la capacidad de actualizar permanentemente diferentes metodologías de valoración de activos como los convertibles lo que limita el uso de los modelos de árboles y Black-Scholes.

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Histórico

2.1.1 Historia de los bonos convertibles.

En la literatura financiera “Análisis comparativo de términos de bonos convertibles chino-estadounidenses” (s.f). Describe que en 1943 Erie Railway Company en New York, empresa norteamericana que realizaba la expansión del ferrocarril al oeste americano, publicó por primera vez bonos convertibles en el mundo. La emisión de híbridos como también se les conoce, “consistió en bonos convertibles que anexaban una opción que otorgaba el derecho a canjearlos por acciones al inversor” (Schwartz & Clifford W.SJ como se citó en Villacorta Hernández, 2012). En aquella época,

Se trataba de un mercado en el que era necesaria la inversión en infraestructuras y en capital productivo, y que ofrecía grandes posibilidades de retorno a la inversión, pero a costa de una alta volatilidad y de soportar altos riesgos. En aquella época de grandes necesidades de capital y tipos de interés elevados, los bonos convertibles surgieron como una alternativa muy atractiva para captar inversores, ya que ofrecían los retornos de la apreciación de las acciones, y en caso de que las acciones no subieran, los inversores recuperarían su inversión más el cupón devengado por el bono. (Rodríguez M, C. & Huerga, Á., 2014, pág. 1)

La consolidación definitiva en el mercado americano llega en la década de los 70 hasta los 90 y su popularidad ha ido aumentando. La inestabilidad económica vivida en los 70 y principios de los 80 debida en gran medida a la volatilidad de los precios, motivada tanto por las políticas populares tras la II Guerra Mundial, como por la oferta que se experimentaba a nivel mundial consecuencia del alza en los precios del petróleo, sumado a la debilidad del sistema monetario que rompió el patrón de cambio fijo de los acuerdos Bretton Woods¹ (Fernández A. M., 2003). El

¹ Los acuerdos de Bretton Woods, son las resoluciones de la Conferencia Monetaria y Financiera de las Naciones Unidas, realizadas en el Hotel con este nombre. Allí fue donde se establecieron las reglas para las relaciones comerciales entre países industrializados del mundo. (Wikipedia, s.f)

concepto de Fernández es que el nuevo e inestable panorama económico da origen a innovaciones financieras en el campo de los instrumentos híbridos (contratos de futuros, opciones y bonos referenciados a índices, a tipos de cambio, a metales preciosos, al petróleo, convertibles...). Empresas con una baja calificación de su deuda creyeron descubrir que podían obtener financiación pagando un interés menor que si emitieran deuda directa. Quienes invirtieran en deuda convertible tendrían oportunidad de adquirir bonos y opciones de compra de una misma empresa, protegiéndose al riesgo de las actuaciones de ésta, garantizándose un rendimiento fijo y disfrutando adicionalmente de la oportunidad de obtener grandes beneficios con la conversión producto de la alta volatilidad de los mercados en esos momentos. Los convertibles mantuvieron un comportamiento relativamente estable entre 1990 hasta 1995 en EE.UU. Nuevas empresas que apostaban muy fuerte por el desarrollo del sector informático y telecomunicaciones, especialmente en internet, dieron un giro a la estabilidad a mediados de los 90. Las empresas jóvenes y los nuevos negocios de este sector requerían una fuerte inversión para lograr sus objetivos riesgosos, por tratarse de productos que el público habría de asimilar e incluir dentro de sus hábitos de consumo. Su ansia financiera fue saciada por los convertibles, lo que sin duda animó este mercado y lo llevó a marcar máximos históricos en los últimos años del siglo XX. Los convertibles se volvieron un activo de inversión muy popular en EE.UU. en la época y aún hoy el mercado de convertibles de este país representa entre el 40% y el 45% del mercado global de este tipo de activos.

Esta reseña nos permite delimitar la investigación en cuanto a antecedentes de los convertibles en Estados Unidos, líder en emisiones de este instrumento a nivel mundial. En Colombia particularmente, expresa Valencia Barrera (1998), el uso de los convertibles se remonta al año 1821, cuando en el Estado de Cundinamarca se ordenó la emisión de doscientos mil pesos para proveer recursos al Ejército III mediante la expedición de libranzas de seis, doce, dieciocho y veinticuatro pesos respaldadas con el producido de las salinas; es decir, convertibles en sal, cuando este bien hacía las veces de moneda. Posteriormente, añade Caballero Argaez (1987), al inicio de los 80 el déficit fiscal que empezó a registrarse en el país a partir de 1981, los cierres del comercio exterior con Venezuela y Ecuador, más la devaluación de la moneda, estancaron el desarrollo comercial y la actividad agrícola, al mismo tiempo se presentó una crisis financiera en el país en el 83, sufriendo la economía colombiana una fuerte recesión. “Como manejo de la

situación financiera y facilitar liquidez, las autoridades monetarias abrieron cupos de crédito de emergencia orientados a sectores afectados como el textil, obras civiles, comercio fronterizo con Venezuela y Ecuador y otros, para apoyar la recuperación económica y la generación de empleo...” (Caballero Argaez, 1987, pág. 207).

Las acciones implementadas por el gobierno nacional fueron definitivas para el desarrollo financiero del país

“... una de las medidas adoptadas fue la creación del Fondo de Capitalización Empresarial², con el fin de otorgar préstamos favorables a inversionistas y empresarios que quisieran adquirir acciones o bonos convertibles en acciones para sacar adelante empresas en dificultades y otra línea de crédito para la Democratización y Capitalización de Entidades Financieras con el propósito de que inversionistas de control mayoritario en entidades financieras pudieran vender al público sus acciones”. (Parra Barrios, 2013, pág. 68)

La revista Semana (1984) publicó al respecto, que las primeras empresas que aprovecharon para capitalizarse con la emisión de bonos obligatoriamente convertibles en acciones de varias entidades inscritas en las Bolsas de Valores fueron: Coltabaco, Siderúrgica de Boyacá, Gratamira, Cadenalco, Sidelpa, Hilanderías Bogotá, Bosques de Antioquia. Con óptimos resultados tanto para las empresas en si como para quienes invirtieron en sus títulos.

2.1.2 Historia del mercado de derivados.

Los bonos convertibles y las opciones tienen diferencias y similitudes las cuales hacen que los híbridos puedan tipificarse como opciones de financiación y por consiguiente como un instrumento derivado. Estos instrumentos han desempeñado un papel en el comercio y en las finanzas por miles de años, de hecho, “se han encontrado escritos de Contratos Derivados en

² Fondo de Capitalización Empresarial y Cupo para Capitalización del Sistema Financiero. Creado mediante las Resoluciones 16 y 42 de 1983 de la Junta Monetaria, cuyos objetivos son los de fomentar la capitalización de las sociedades anónimas, bancos, corporaciones financieras y compañías de financiamiento comercial, mediante la financiación de nuevas emisiones de acciones o de bonos obligatoriamente convertibles en acciones. (Semana, 1984)

tabletas de arcilla en Mesopotamia (1750 A.C.)” (Serrano Díaz J. R., 2015, pág. 24). Luego en “Política” de Aristóteles (s.f), se describe el uso de un tipo de derivado al emplear el poco de dinero que poseía y darlo como garantía para arriendo de prensas, subarrendándolas al precio que quiso, generando grandes utilidades y manipulando el mercado de aceite de oliva. Debido a la cantidad de monedas existentes entre siglos XII y XIV en Francia, Uribe Salazar (2009), señala cómo los mercaderes atraídos por las ferias de Champagne negociaban mercancías y letras de cambio a futuro, las cuales hacían las veces de dinero. Estipulando cantidad y precio a comprar y vender en la siguiente cosecha, convirtiéndose en los primeros contratos de la historia. Patiño M. (2011), profiere que la compañía holandesa de las” Indias Orientales” fundó en 1602 la Bolsa de Valores de Ámsterdam, considerada la más antigua del mundo, para hacer tratos con sus acciones y bonos. Ya entre los años 1630 y 1637 el furor de la tulipomanía holandesa, según Wikipedia (s.f), donde el mercado de tulipanes multicolores era objeto de ostentación y símbolo de riqueza, se transformó de un mercado estacional a una rueda de contratos de futuros y opciones con vencimientos anuales Este sistema colapsó finalmente debido a la burbuja especulativa.

El artículo de los Mercados de Futuros (Pedreira - UBA, 2016), describe por otra parte como en 1967 en Japón la renta era pagada en arroz. Los señores feudales frecuentemente debían hacer frente a alguna emergencia debido a la ubicación del grano en el campo y la ciudad, comenzando entonces a emitir tickets (certificados de depósito). Los comerciantes empezaron a comprar esos tickets para anticiparse a necesidades (cobertura). Los recibos fueron administrados primero por oficiales públicos y después por los mismos comerciantes. Con el tiempo los mercaderes comenzaron a avanzar hacia la venta de tickets y hacia el crédito. En breve muchos comerciantes se volvieron ricos. Uno de ellos fue Yodoya, quien dominó todo el comercio de arroz. El precio de Yodoya fue considerado el prevaleciente en Osaka. Se puede decir que este fue el primer mercado de mercaderías, formado en Japón alrededor del año 1650. En 1697 Yodoya se trasladó a Dojima y de ahí en más se conoció su casa como el “Mercado de arroz de Dojima”.

Los futuros sobre materias primas agrícolas (granos) comenzaron comerciándose en el Chicago Board of Trade (CBOT) en 1848. Serrano Díaz (2015) comenta cómo en 1959 mediante una ley especial del estado de Illinois se le da poder al Board of Trade de auto regulación, para

convertirse finalmente en uno de los más grandes de los mercados de futuros del mundo en términos de volumen y valor de negocio. Este mercado considerado el más antiguo del mundo (Chicago Board of Trade (CBOT) y Chicago Mercantile Exchange), posee un historial colectivo de innovación, que incluye el nacimiento de la contratación de futuros. CME Group Inc. es como se le conoce actualmente.

2.2 Marco teórico

2.2.1 La empresa y su tipificación.

Se pueden encontrar diferentes conceptos de empresa, por ejemplo: “Se entenderá por empresa toda actividad económica organizada para la producción, transformación, circulación, administración o custodia de bienes, o para la prestación de servicios. Dicha actividad se realizará a través de uno o más establecimientos de comercio” (Código del Comercio, 1971). Chiavenato (1993), la explica como “una organización social que utiliza una gran variedad de recursos para alcanzar determinados objetivos”, los cuales pueden ser de tipo lucrativo o para la atención a una necesidad común. Los conceptos coinciden en que es una actividad económica que consume recursos para cumplir unos objetivos, lo que la convierte en “el núcleo generador de riquezas dentro de la sociedad moderna. Siendo la riqueza lo que permite el desarrollo económico, a través del cual se puede acceder a la cultura, a la salud, a la seguridad y a todo aquello que puede mejorar la calidad de vida de las personas” (Chiavenato, 1993, pág. 3).

Toda empresa requiere de elementos necesarios para ser conformada tales como el capital, el trabajo y los recursos para llevar a cabo su actividad. En Colombia, el segmento empresarial es clasificado por tamaño de acuerdo a dos condiciones: número de personal de planta y valor de activos totales. El resultado de la medición de dichas condiciones las clasifica como micros, pequeñas, medianas y grandes empresas.³ Jurídicamente las empresas también pueden clasificarse

³ Ésta clasificación está reglamentada en el artículo 2° de la Ley 590 (Ley 590 y sus modificaciones. Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas, 2000)

como: empresas individuales o unipersonales; las empresas societarias o sociedades, constituidas generalmente por varias personas denominándose limitadas (Ltda.); Anónimas (S.A.); Cooperativas, Comanditarias, entre otras. Y por último la sociedad simplificada por acciones (S.A.S). Cada una de estas sociedades requiere de un capital social para su constitución o funcionamiento el cual puede estar en poder de particulares, de organismos públicos o de ambos.

En el contexto económico y financiero clasifica las empresas según la propiedad del capital:

Tabla 1 Clasificación de las empresas según la propiedad de capital.

Empresas				
	Privadas	Públicas	Mixtas	De Autogestión
Descripción	Es propiedad de un pequeño número de individuos. Un número limitado de acciones se dividen entre los propietarios y las acciones de estas empresas no se negocian en el mercado público.	Su control y el capital son del estado. “Los establecimientos públicos son organismos encargados principalmente de atender funciones administrativas y de prestar servicios públicos conforme a las reglas del Derecho Público.	Organismos constituidos bajo la reforma de sociedades comerciales con aportes estatales y del capital privado, creados por la ley o autorizados, que desarrollan actividades de naturaleza industrial o comercial, conforme a las reglas del derecho privado, salvo las excepciones que consagra la ley.	Modelo de emprendimiento que hace a la persona(s) dueña(s) de su trabajo. Estas Organizaciones pueden ser constituidas por sindicatos, cooperativas, asociaciones, fundaciones, corporaciones, juntas de acción comunal, fondos de empleados, empresas comunitarias y las demás que puedan asimilarse a las anteriores ⁴ .
Fuente	(Landers, s.f) .	Ley 489 (1998).	Decreto 1050 (1968) ⁵	Decreto 2391 (1989)

2.2.2 Sectores económicos.

El concepto toma forma cuando se estudian las empresas que componen la economía del país. Su labor económica genera gran valor a éste y sus diferentes sectores económicos se hacen

⁴ Art. 1. Definición de organizaciones populares de vivienda, parágrafo 2.

⁵ Artículo. 8

más competitivos. Desde la “Hipótesis de los Tres Sectores” de Colin Clark y Jean Fourastié⁶, los países han sistematizado la información en tres sectores: primario o agropecuario; secundario o industrial; terciario o de servicio; que a su vez cuentan con subsectores. El Banco de la República (2015) amplía la descripción de los “Sectores económicos” como:

1. Sector primario o sector agropecuario: el cual obtiene el producto directamente de la naturaleza sin ningún tipo de transformación. Pertenecen a este sector la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca.

2. Sector secundario o sector Industrial: Abarca las actividades económicas de transformación de productos naturales y otro tipo de bienes o mercancías que son base para la elaboración de nuevos productos.

3. Sector terciario o sector de servicios: las empresas de este sector no producen mercancías en sí, sus actividades corresponden al comercio, transporte, hotelería, restaurantes, los servicios financieros, comunicaciones, educación, etc.

Al igual que otros países Colombia mantiene esta hipótesis pero es común que las actividades económicas se diferencien aún de acuerdo a la especialidad de la actividad, lo que da origen a otros sectores como:

4. Sector Transporte: especializado en el transporte de carga, transporte de servicio público, transporte terrestre, aéreo, marítimo, etc., y hace parte del sector de servicios.

5. Sector Comercio: donde se desarrollan actividades de comercio al por mayor y menor, centros comerciales y San Andresitos, Cámaras de Comercio, plaza de mercado y en general, no importando si la comercialización es a nivel nacional o internacional.

⁶ Hipótesis de los tres sectores: teoría económica que divide las economías en tres sectores de actividad: la extracción de materias primas (primario), la manufactura (secundario), y los servicios (terciario). (Wikipedia, s.f) .

6. Sector Financiero o Sector Financiero y Asegurador⁷: el sector incluye todas las organizaciones relacionadas con actividades bancarias, financieras, aseguradoras, fondos de pensiones y cesantías, fiduciarias, etc., y hace parte del sector terciario de la economía.

7. Sector de la Construcción: comprende las empresas y organizaciones relacionadas con la construcción, al igual que los arquitectos, ingenieros civiles, empresas productoras de materiales para construcción y demás.

8. Sector Minero y Energético: este sector incluye todas las empresas relacionadas con las actividades mineras y energéticas de cualquier clase como la extracción de carbón, piedras preciosas, gas, petróleo; empresas generadoras de energía, etc.

9. Sector Solidario: comprende las cooperativas, cajas de compensación familiar, empresas solidarias de salud, entre otras.

10. Sector de Comunicaciones: este sector incluye todas las empresas y organizaciones que tengan relación con los medios de comunicación tales como telefonía fija, móvil, empresas de publicidad, radiodifusión, periódicos, editoriales y demás.

Corolario a lo anterior y encaminados a la temática del trabajo, las empresas que conforman el sector financiero tienen como función ayudar a solventar las necesidades de toda la población, manteniéndose como una fuente potencializadora del crecimiento del país. El crecimiento de este sector en los dos últimos años ha sido superior al 10% anual según Sandoval (2013) y de seguir esta tendencia, para el 2015 estará sobrepasando el valor agregado que genera el sector agropecuario y representará cerca del 7% del PIB⁸ nacional. Lo que indica que los demás sectores económicos del país y la población, están demandando más servicios financieros positivamente. Asegura además que hay posibilidades de crecimiento sostenible para el sector, pues “las

⁷ Denominación empleada en el marco jurídico del sector financiero colombiano.

⁸ PIB: Producto interno bruto. Es una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país o región, durante un periodo determinado (normalmente un año). (Wikipedia, s.f)

actividades financieras no son un fin sino, un medio para permitir alcanzar propósitos individuales o colectivos” (Sandoval, 2013). Logrado según García Duran (2005), mediante los intermediarios financieros, es decir, de las empresas del sector cuyo objetivo es recoger ahorros de las familias, empresas y el gobierno y prestárselos a otras familias, otras empresas o a las administraciones públicas. También a los organismos gubernamentales que regulan y controlan las actividades financieras en general, permitiendo que el dinero circule en la economía.

2.2.3 Sistema financiero colombiano.

La economía es jalonada por los diferentes sectores económicos. A pesar de conocer que se conforman por empresas que desarrollan actividades con características comunes, a estos les obliga una estructuración interna. Particularmente el financiero para instaurar su estructura general divide las empresas en categorías. “El conjunto de instituciones que se organizan para satisfacer la demanda de dinero de los diferentes agentes de una economía⁹, se denomina Sistema Financiero” (ASOBANCARIA, 2011). La Asociación Gremial Financiera Colombiana (ASOBANCARIA) señala que en él participan además las entidades de intervención: Congreso, el Banco de la República, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y la Superintendencia Financiera de Colombia; quienes son encargadas de crear los marcos normativos para los demás agentes integrantes del sistema financiero. Velan, regulan y supervisan que los recursos de las personas, empresas y el gobierno, se encuentre seguros en las manos de las diferentes instituciones.

La categorización normada por el Estatuto Orgánico del Sistema Financiero colombiano (Decreto 663, 1993) se resume en la siguiente tabla:

⁹ Agentes de una economía o agentes económicos: son personas o grupos de ellas que realizan una actividad económica. Se distinguen como agentes principales en la economía: las familias, las empresas, los gobiernos o bancos centrales. (Wikipedia, s.f).

Tabla 2 Categorización normada de organización del sistema financiero colombiano

CATEGORIA POR FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORIA	ESTABLECIMIENTOS QUE LO INTEGRAN
1. Establecimientos de crédito	Tienen como función captar (recibir) recursos del público en moneda legal, a través de depósitos a la vista o a término, para su posterior colocación (poner a disposición) mediante préstamos, descuentos, anticipos u otras actividades de crédito.	Instituciones financieras: establecimientos bancarios, corporaciones financieras, corporaciones de ahorro y vivienda, compañías de financiamiento comercial y cooperativas financieras
2. Sociedades de servicios financieros	Su actividad no está definida en el Decreto 663. Estas entidades no se dedican a actividades de intermediación, sino a la asesoría especializada en el manejo de recursos, además, están autorizados para efectuar inversiones en establecimientos de crédito, según el régimen de inversiones de esos establecimientos. Su función es realizar operaciones previstas en el régimen legal que regula su actividad.	Sociedades fiduciarias, los almacenes generales de depósito, las sociedades administradoras de fondos de pensiones y de cesantías y las sociedades de intermediación cambiaria y de servicios financieros especiales.
3. Sociedades de capitalización	Su objeto es la estimulación del ahorro mediante la constitución, en cualquier forma, de capitales determinados, a cambio de desembolsos únicos o periódicos, con posibilidad o sin ella de reembolsos anticipados por medio de sorteos.	Capitalizadoras
4. Entidades con régimen especial	Son entidades financieras cuya creación y funcionamiento se encuentran establecidos en normas especiales.	Findeter, Finagro, Fondo Nacional de Garantías, etc.
5. Entidades aseguradoras	Su objeto es la realización de operaciones de seguro, bajo las modalidades y los ramos expresamente facultados y aquellas previstas en la ley con carácter especial. Podrán efectuar operaciones de reaseguro bajo términos del Gobierno Nacional.	Compañías y las cooperativas de seguros y de reaseguros.
6. Intermediarios de seguros y reaseguros	Su función es la realización de actividades de corretaje de seguros y de reaseguros.	Los corredores, las agencias, los agentes y los intermediarios de reaseguros
7. Sociedades de servicios técnicos y administrativos ¹⁰	Su objeto es realización de operaciones complementarias o de apoyo a las actividades de prestación de servicios financieros; las entidades financieras están autorizadas a invertir en ellas.	Empresas de seguridad, empresas de administración de depósito de valores y servicios conexos, empresas de servicios de cobranza, empresas de sistemas y servicios de informática ¹¹

Fuente: (Decreto 663, 1993)

¹⁰ Las sociedades de servicios técnicos y administrativos no figuran en el artículo 1 “Estructura General”, pero sí en los artículos 110 y 119 del Estatuto Orgánico del Sistema Financiero colombiano, así como en la categorización presentada para el sector por ASOBANCARIA.

¹¹ (Superintendencia de Sociedades, s.f)

Dentro del sistema financiero colombiano existen principalmente el mercado monetario, el mercado de divisas, el mercado de capitales y otros mercados financieros como el interbancario¹², seguros, forward¹³ y demás; que son los espacios donde se encuentran compradores y vendedores de bienes, servicios y factores productivos, para intercambiarlos libremente.

2.2.3.1 El mercado monetario.

Se caracteriza por dar cabida a la negociación de activos financieros e instrumentos financieros de muy corta vida, con vencimiento inferior a un año, “que suelen ser sustitutos del dinero en razón de su elevada liquidez” (Ernesto, 2010). La función principal del mercado de dinero es proveer a las empresas, las tesorerías en general y a la economía en su conjunto los recursos que se requieran en el corto plazo para poder operar. Guasca (2015), lo caracteriza como un mercado poco desarrollado y con grandes retos hacia el futuro; no cuenta con desarrollo de indicadores económicos adecuados a diferencia de otros mercados; sus operaciones se concentran en interbancarios¹⁴, a la vista en repos¹⁵ y simultáneas¹⁶; los fondos fiduciarios y de pensiones, no pueden utilizar sus portafolios para ninguna de estas operaciones, limitando la liquidez de este mercado, pero así aseguran los recursos de sus inversores.

2.2.3.2 El mercado de divisas.

Es el espacio donde se lleva a cabo el “conjunto de operaciones de compra y venta de dólares y en general de cualquier moneda extranjera” (Guasca, 2015, pág. 24), llamadas divisas.

¹² El mercado interbancario o mercado interbancario de préstamos es un mercado en el cual los bancos se prestan a un plazo determinado unos a otros. (Wikipedia, s.f)

¹³ Mercado forward: que proveen contratos forward estandarizados para comerciar productos a una fecha futura. (Wikipedia, s.f)

¹⁴ Interbancarios: Operaciones realizadas entre bancos, en el caso colombiano generalmente es de un día (vista) y no posee garantía, sólo la solidez de la entidad la cual se formaliza mediante contrato. (Guasca, 2015, pág. 8).

¹⁵ Operaciones repo: a diferencia de los interbancarios, las operaciones repo tienen una garantía (bono) la cual es entregada por la parte que tiene la parte pasiva. Guasca, L.A. Programa Mercado de Capitales. P. 10.

¹⁶ Simultáneas: donde simultáneamente hay una operación de venta de un activo con pacto de recompra (pasivo) o de una compra con pacto de reventa (activa). (Guasca, 2015, pág. 12).

Al ser un mercado, el precio de las divisas está determinado por la oferta y la demanda que existan sobre ellas.

2.2.3.3 El mercado de capitales.

En este mercado se pretende que quienes necesitan fuentes financieras se contacten con quienes los poseen y estén dispuestos a entregarlos esperando un rendimiento. Es decir, constituye un mecanismo de “asignación y distribución, en el tiempo y en el espacio, de los recursos de capital, los riesgos y la información, asociados con el proceso de transferencia del ahorro a la inversión” (Valores Bancolombia, s.f). Los medios para relacionar a los demandantes y oferentes de recursos en este mercado descrito por ABC del Inversionista (2012), son por el mercado bancario o intermediado y el mercado de valores o no intermediado, de acuerdo con el tipo de instrumento e institución que se utilice.

1. Mercado intermediado: Aquí se encuentran las sociedades de servicios financieros, las aseguradoras, las sociedades de capitalización y los establecimientos de crédito incluyendo las cooperativas financieras, las corporaciones financieras, las compañías de financiamiento y los bancos. Duran García (2005) precisa que la inversión de capital hacia las actividades productivas es una de las decisiones importantes para las empresas, ya sea para compra, ampliación o mejora de su propiedad, planta y equipo o para el desarrollo de un proyecto. Cualquier tipo de inversión requiere una financiación, para esto, las empresas tienen como opción utilizar sus propios recursos si los tienen; gestionar los ingresos obtenidos de las ventas; buscar nuevos socios o solicitar créditos en este mercado.

2. Mercado no intermediado o mercado de valores: Busca que quienes necesitan recursos (principalmente empresas y gobierno), se pongan en contacto con aquellas que están dispuestas a entregarlos (público), ya sea por emisiones, negociaciones de instrumentos ya emitidos, por suscripción o intermediación de ofertas públicas que

otorguen derechos de crédito, representativos de mercancías, de tradición o participación accionaria. Actualmente, existen cuatro grupos de instrumentos: instrumentos de renta fija, de renta variable (acciones), derivados y otros instrumentos de contacto directo entre oferentes y demandantes de recursos. Cuartas Clavijo & Orozco Acosta (2014), sostienen que uno de los beneficios de este mercado es la reducción de costos de transacción de los recursos porque desaparece el margen de intermediación en gran medida, lo que les permite obtener recursos de financiación a menor costo. Al inversionista le permite diversificar su portafolio a diferentes plazos, riesgos y rentabilidad a predilección; las empresas acceden a ubicar fuera de sí su capital; permite reestructurar la composición de la deuda de la empresa de acuerdo con sus necesidades y posibilidades de cumplimiento.

Arango Uribe (2009), dadas las condiciones que anteceden las operaciones de canalización de ahorro del público son denominados “Mercado Público de Valores”. Sin embargo, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (s.f) indica que más que un conjunto de operaciones, es el segmento del mercado financiero que moviliza recursos de los ahorradores dispuestos a invertir hacia las actividades productivas por intermedio de instrumentos tales como títulos de renta fija (CDT, bonos, papeles comerciales), títulos de renta variable (Acciones, BOCEAS y demás), derivados, futuros, entre otros.

El criterio para la clasificación de este mercado es:

- **Mercado Primario:** “es donde se negocian valores que salen por primera vez al mercado”. Cuando en mercado de valores acudimos a éste mercado, estamos comprando los valores al emisor (empresas privadas o públicas), ya que no se han negociado en el mercado.
- **Mercado Secundario:** Es la esencia del mercado de valores. Es en este mercado donde se negocian valores ya emitidos y colocados en el mercado primario.

Los inversionistas deben acudir a intermediarios (comisionistas) especializados en la negociación de los títulos valores, quienes son los mejores conocedores del mercado público. Ellos pueden conseguir para sus clientes las mejores oportunidades dentro del mercado para

realizar su inversión y deben también, revisar los diferentes escenarios para comprar o vender los valores de acuerdo a lo que espera obtener el inversionista. Estos escenarios de compra y venta son los mercados Bursátil y Extrabursátil llamados también Over-The-Counter (OTC) o Mostrador, (AMV- Colombia, 2012).

1. Mercado bursátil: “Cuando los intermediarios acuden a este mercado están realizando la compra o la venta de los valores a través de los sistemas de negociación que facilita una bolsa de valores o de un sistema transaccional”. (AMV- Colombia, 2012). El mercado bursátil es un tipo particular de mercado, donde los comisionistas de bolsa realizan negocios para sus clientes en un mercado abierto, controlado y vigilado durante la rueda o sesión bursátil. Dependiendo de la bolsa se realizan intercambios de productos o activos de naturaleza similar, por ejemplo: en las bolsas de valores se realizan operaciones con títulos valores como las acciones, los bonos, los títulos de deuda pública y demás. Existen bolsas especializadas en otros tipos de productos o activos, como bolsa de derivados¹⁷ y de commodities¹⁸, bolsas agrícolas y otras. “Este mercado les permite a las empresas financiar sus proyectos y actividades a través de la venta de diferentes productos, activos o títulos, también da a los inversionistas posibilidades de inversión a través de la compra de éstos” (Banco de la República, 2015).

Bolsa de valores: Fradique & Brigard & Urrutia Abogados (2014), lo definen como un lugar: una entidad autorizada por el Gobierno que tiene por objeto funcionar como mecanismo a través del cual sus miembros negocian valores, y la cual provee normas, supervisión y servicios específicamente encaminados a facilitar dichas negociaciones”. “En Colombia existe la Bolsa de Valores Colombia S.A (BVC), una entidad de carácter privado” (AMV- Colombia, 2012).

2. Mercado Extrabursátil: En una bolsa de valores se registran las operaciones en un Sistema de Registro de Operaciones sobre Valores, con el fin que los

¹⁷Derivados: Son instrumentos cuyo valor depende o deriva del valor de un “subyacente”, es decir, de un bien financiero o no, existente en el mercado. (Serrano, 2015)

¹⁸ Commodities: significa material prima o mercancía, es decir, material crudo y sin procesar el cual abarca una gran cantidad de productos como los agrícolas, metálicos y energéticos. (Serrano, 2015, p. 28).

terceros y el público puedan conocer los precios a los cuales fueron celebradas. (AMV-Colombia, 2012) y (Guasca, 2015). El mercado bursátil toma lugar cuando los intermediarios del mercado de valores realizan la compra-venta de los valores por fuera de una bolsa de valores o sistemas transaccionales. Las operaciones por fuera de sistemas transaccionales o mercado mostrador, son las transacciones que los agentes pueden realizar directamente entre ellos, sin intermediarios, sin necesidad de negociar los instrumentos financieros¹⁹.

2.2.4 Productos del mercado de capitales.

Dentro de los productos del mercado de capitales colombiano BRC Investor Service - Sociedad Calificadora de Valores (2007), sitúa y caracteriza entre otros al mercado de derivados y al mercado de renta fija. La teorización de estos dos productos permitirá entender más adelante el resultado de sus combinaciones y el efecto en el tema de investigación.

2.2.4.1 Mercado de derivados.

El concepto literal de Serrano (2015), es que son aquellos activos financieros en los cuales no existe la entrega física del activo, y en consecuencia no son una operación simple de compra venta. Un derivado es un contrato financiero entre dos o más partes cuyo precio se deriva del valor futuro de un activo subyacente²⁰. Es un acuerdo a plazo que se pacta hoy para realizar una compra o una venta en una fecha futura.

BRC Investor Service (2007) reseña los derivados como activos financieros estandarizados, están referenciados a un activo subyacente, se liquidan por el diferencial de precios, requieren de la constitución de garantías, media una Cámara de Compensación.

¹⁹ Instrumento financiero: según las NIIF, es un contrato que da origen a un activo financiero en una empresa o a un pasivo financiero o instrumento de patrimonio entre otras. (Wikipedia, s.f)

²⁰ Activo al cual está referenciado el contrato de derivados.

Dentro de este mercado existe un grupo denominado Derivados de Crédito. Estos son instrumentos cuyo valor depende o se deriva del comportamiento del valor de un activo financiero, al que se le llama activo subyacente. Estos derivados tienen por activo subyacente variables financieras de mercado —tipos de cambio, de interés y precios de acciones e índices bursátiles— y se utilizan, además, para mejorar la gestión de los riesgos relacionados con ellos. Los derivados crediticios están diseñados para facilitar la gestión del riesgo de crédito bien transfiriéndolo a otras entidades de crédito, intermediarios financieros u otros sujetos, bien asumiendo nuevo riesgo. (López I. , 2016)

Hay una gran variedad de derivados de crédito, pero básicamente, hay tres grupos de instrumentos en los que está basada la mayor parte de las diferentes fórmulas contractuales, que se describen en la Circular Externa 041 de la Superfinanciera así:

1. Permutas crediticias (Credit swap): entre ellos, Credit default swap (CDS) (permutas de riesgo de crédito); Loan portfolio swap (swap de cartera de préstamos), Total Return swap (permutas básicas de rendimiento total), Credit spreads swap (diferencial de créditos swap), etcétera.
2. Opciones crediticias (Credit options): Credit default option (opción de falta de crédito), Credit spreads option (opciones de diferencial de crédito), entre otros.
3. Productos estructurados fruto de la combinación de derivados crediticios con otros instrumentos: como los Credit linked notes (bonos con vinculación crediticia).

Este último especialmente, se refiere a todo contrato híbrido que tiene por lo menos un derivado implícito. Siempre que el producto estructurado involucre derivados de crédito, el emisor del producto debe ser una entidad calificada como grado de inversión por al menos una sociedad calificadora reconocida internacionalmente. Su categorización es:

Productos estructurados separables: se refiere a que los componentes derivados y no derivados del mismo producto no son contractualmente transferibles de forma independiente y/o tienen una contraparte distinta. Ejemplo. Los warrants.

Producto estructurado no separable: sus componentes derivados y no derivados del mismo no son contractualmente transferibles de manera independiente y/o no tienen una contraparte distinta. Ejemplo: bonos convertibles en acciones. (Superintendencia Financiera de Colombia, 2015)

En concordancia con Serrano Díaz (2015) el uso principal de los derivados es para:

ESPECULACIÓN: la esperanza de los especuladores es obtener ganancias de acuerdo al comportamiento del precio del activo a futuro. Este es un riesgo para ellos, pero el mercado de futuros de materias primas y activos financieros posibilita el apalancamiento financiero al optar por opciones alcistas o bajistas, con existencia de liquidez y costos de transacción bajos.

COBERTURA: utilizados por los coberturistas ó Hedgers²¹. Significa realizar una operación financiera que reduzca el riesgo de una actividad económica más adelante. “Cobertura de ventas”, “Cobertura de compras”.

ARBITRAJE: La compra y venta casi simultánea en dos mercados para obtener beneficios de la diferencia de precios. Los mercados tienden a ajustar rápidamente los precios para evitar el arbitraje (Serrano Díaz J. , 2015, pág. 2).

Esencialmente existen cuatro tipos de derivados: Forwards, Futuros, Swaps y Opciones. No obstante, entre ellos se pueden combinar, gracias a lo cual se pueden formar instrumentos más complejos y que atiendan de mejor forma las necesidades financieras de los usuarios. A continuación se presentan resumidamente basado en la literatura de Serrano Díaz (2015):

a. Forwards: la Circular Contable y Financiera (Superintendencia Financiera de Colombia, 1995) lo define como un contrato hecho hoy (de compra o venta de un producto entre dos personas) para la entrega de un activo en una fecha futura. Quién compra pacta el

²¹ Coberturistas o Hedgers utilizan los mercados de derivados para cubrirse contra un riesgo que no quieren asumir.

pago de una cantidad acordada en una fecha futura establecida y así recibir una suma específica de una divisa, un commodity o del pago de un cupón de la otra parte contratante. (Bolsa de Valores de Colombia, 2008) Dentro de los principales contratos de forward que se transan en el mercado colombiano se encuentran los siguientes:

- Forwards sobre commodities: en estos casos el subyacente que es transferido es un commodity.
- Forwards sobre tasa de cambio: en este caso el activo subyacente que es transferido está compuesto por una cantidad determinada de divisas.
- Forwards sobre tasas de interés (FRAs o Forward Rate Agreements): es un derivado por medio del cual se acuerda que una determinada tasa de interés, será aplicada a un monto principal por un determinado periodo de tiempo en el futuro.

Son contratos en algunos casos estándar reconocidos igualmente como válidos, que detallan cantidad, calidad del bien, plazo, lugar de entrega y forma de liquidación, hechos a la medida o a la necesidad de las partes, así como la cantidad del depósito de garantía. Al ser un contrato OTC²², no necesita un sitio organizado para transarse. “En estas operaciones el comprador (quien asume la parte larga o Long), se compromete a adquirir la mercancía al precio y tiempo pactado al inicio; el vendedor (quien asume la parte corta o Short), está dispuesto a entregar la mercadería” (Serrano Díaz J. , 2015, pág. 14).

En las modalidades de contratos Forwards sobre productos financieros, al vencimiento de éste, el monto a recibir será igual al invertido más intereses generados en el periodo. Las modalidades de estos contratos se sintetizan en:

1. Instrumentos que no generan utilidades.
2. Instrumentos que generan utilidades o rendimientos fijos.
3. Instrumentos que generan utilidades que se reinvierten.

²² En finanzas significa “Over The Counter”, “sobre el mostrador”, es decir que es tipo de operación que no se lleva a través de una bolsa de valores y no existe autoridades ni leyes específicas para transarse.

Seguendo la literatura de Serrano Díaz (2015) hay tres formas de expresar el precio de ejercicio o precio futuro del activo:

- **Forward Directo (Outright Rate):** Aquí se hace referencia a que no se involucra una transacción spot,²³ ya que al momento de contrato no se intercambia dinero, sino que se estipula el precio en el futuro del activo en cuestión.
- **Puntos Swaps:** Transacción dada en el mercado interbancario, donde se vende (compra) una divisa y al mismo tiempo se acuerda recomprarla (revenderla) en una fecha futura. A la diferencia que existe entre el precio de venta (compra) y precio de compra (venta) se le conoce como tasa swap.
- **Porcentaje Anual del Premio / Descuento:** Si el valor de una divisa (en términos de la moneda nacional) es mayor el forward que su precio spot, se dice que la divisa cotiza con premio (lo que implica que la moneda doméstica se cotiza con descuento).

Al ser un contrato hecho a la medida del cliente por parte del banco (usualmente participantes), se basa en la confianza.

Sus usos son principalmente para:

- **Cobertura de riesgo (HEDGING):** Se toma una posición temporal en el mercado forward que sea exactamente igual y opuesta a una posición actual o anticipada del flujo de efectivo, de tal forma que las pérdidas / ganancias de la transacción forward, compensen la ganancia / pérdida de la transacción en efectivo.
- **Intermediación/Especulación:** Los operadores tienden a comprar y vender continuamente contratos forward, con la esperanza de beneficiarse de pequeños cambios en los precios y obtener utilidades al comprar barato y vender caro.
- **Arbitraje:** Se define como la compra o venta en el mercado forward y simultáneamente tomar una posición contraria en otro mercado (futuros, por ejemplo), en un intento de obtener una utilidad en ambos mercados. (Serrano Díaz J. , 2015, pág. 15)

²³ Spot: mercado en el cual la entrega del activo y su cuantía se realizan en un máximo de tres días.

Indica Serrano Díaz que, los forwards además permiten combinar sus características propias con productos de renta fija, como es el caso de los bonos convertibles en acciones clasificados como productos híbridos, porque combinan características propias de los títulos de renta fija y de los derivados sobre acciones.

b. Mercado de futuros: estas negociaciones difieren al momento de comprar o vender un producto en particular; entre ellas están las operaciones cash, contratos forwards, contratos de futuros y contratos a término u operaciones a plazo, estos se explican lacónicamente como:

- La operación Cash, operación que se realiza al instante y en efectivo, es decir, se entrega el producto y su pago es inmediato.
- El Contrato Forward, (descrito en el literal **a**).
- El Contrato de Futuros, acordado entre un comprador y un vendedor, negociado en una bolsa o lugar establecido vigilado por autoridades competentes y a través de contratos estandarizados, obligando a las partes contratantes a comprar o vender un producto que será entregado en una fecha futura, pero con un precio acordado con anterioridad.
- Las operaciones a plazo, pueden realizarse en la bolsa como los futuros o fuera de ella como en los Forwards. A diferencia de los contratos de futuros y de forwards sus ganancias o pérdidas se compensan al final del contrato y no cada día.

Inicialmente el fin de los mercados de futuros era ayudar a compradores y vendedores de los productos físicos, y para que ellos pudieran participar más ágilmente en sus operaciones se accedió a que inversionistas que quisieran aprovechar las fluctuaciones de los precios para obtener utilidades incursionaran en él, permitiendo que el número de participantes fuera mayor, transfiriendo el riesgo de las fluctuaciones de los precios a aquellas personas que deseaban correrlo en busca de utilidades.

c. Mercado de Swaps: Pueden definirse como un acuerdo entre dos partes donde se realiza intercambio de flujo de efectivo. Su esquema se asemeja a una serie

consecutiva de contratos forwards con vencimientos periódicos pactados a la medida dependiendo del tipo de swap que se negocia.

Sus características los convierten en mecanismos adecuados para la cobertura de riesgos o para especular acerca de la dirección que toma el activo subyacente; sin embargo tienen ciertas características que en particular los convierten en instrumentos muy útiles, tales como: reducir el costo de financiación, para atenuar el estancamiento de los flujos de caja, para arbitraje, para formar instrumentos sintéticos, para entrar a nuevos mercados y para explotar economía de escalas. Todas estas ventajas han convertido a los swaps en instrumentos financieros con un papel muy importante en la integración y globalización de los mercados.

Su mercado se desarrolla Over The Counter y generalmente hay de por medio un intermediario financiero o “agente swap” que sirve como contraparte encargado de hacer coincidir los intereses y formar el contrato swap.

Los tipos de Swaps más comunes son los Swaps sobre tasas de interés y los Swaps sobre divisas, también existen sobre materias primas y acciones.

- **Swaps sobre tasas de interés**, su finalidad es el intercambio de tipos de tasas de interés entre tasa variable y tasa fija; pero sólo pueden formarse con base a que exista una equivalencia entre los nominales, y que ambas partes tengan ventajas comparativas y preferencias opuestas en el tipo de tasa. Las ventajas de ambas partes deben generar un ahorro de mercado que se reparte entre ambos obteniendo además reducción total del costo de endeudamiento.

- **Swaps sobre divisas**, son un contrato para intercambiar pagos de interés en una divisa por los pagos de interés denominados en otra divisa. Usados también para cubrir riesgos por tipo de cambio, pero esta vez sobre las fluctuaciones en las divisas involucradas en el swap. Serrano Díaz (2015)

d. Mercado de Opciones: Una opción es un contrato que otorga el derecho al poseedor del contrato de comprar o vender un activo determinado, a un precio determinado, a una

fecha determinada. El documento financiero indica en su texto que se tiene derecho a comprar o a vender un activo, para tener ese derecho paga una prima al que emite el contrato. Lo importante es si ejerce²⁴ o no ejerce ese derecho. “Los activos que pudieran ser el valor de referencia de una opción serían los activos del mercado de capitales, tales como acciones, bonos, obligaciones, etc.; los activos de mercado de dinero como tasas de interés, notas, pagarés de mediano plazo, las divisas, etc.; los físicos como metales, comestibles, energético y productos agrícolas”. (Serrano Díaz J. , 2015) .

Las opciones pueden tranzarse dentro o fuera de bolsa igual en una Cámara de Compensación²⁵, mientras que los futuros sólo pueden funcionar dentro de bolsa organizada. La diferencia que sea dentro o fuera de bolsa es que existe un riesgo de contrapartida, el hecho que sea dentro de un mercado organizado hace que el contrato nunca se incumpla. Ahora bien, tanto los futuros como los forwards son obligaciones a diferencia de las opciones que son derechos.

La prima es la esencia de la opción, es exactamente lo que es un seguro y tiene dos componentes, el valor intrínseco y el valor tiempo. La descripción de Serrano Díaz (2015) es:

- **Valor intrínseco:** es la utilidad que se obtendría si la operación se ejerce inmediatamente. Es la diferencia entre el precio establecido de antemano llamado “precio del ejercicio o exercise price”, denominado como “E” o “X” (Strike) y el “precio de mercado” llamado “S” (Spot), la utilidad que se obtendría si se ejerce inmediatamente una acción, es lo mínimo que pagaría de prima por ese derecho más un valor por el tiempo.

Dependiendo del valor intrínseco una opción se puede catalogar como: “In The Money - ITM” (dentro del dinero); “At The Money – ATM” (en el dinero); “Out The Money – OTM” (fuera del dinero).

²⁴ Ejercer: hacer uso del derecho. Se ejerce cuando hay ganancia.

²⁵ La Cámara de Compensación no es un intermediario, sólo hace las veces de contraparte para comprar y vender.

ITM: una opción esta “in the money” cuando el valor intrínseco es positivo, $VI = (+)$

ATM: una opción esta “at the money” cuando el valor intrínseco es cero, $VI = 0$

OTM: una opción esta “out the money” cuando el valor intrínseco es negativo, $VI = (-)$.

- Una opción está ITM para Call cuando $S > E$
 - Una opción está ITM para Put cuando $E > S$
 - Una opción esta ATM tanto para Call como para Put cuando $S = E = 0$
 - Una opción esta OTM para Call cuando $S < E$
 - Una opción esta OTM para Put cuando $E < S$
- **Valor tiempo:** es algo demás que se debe pagar por esa probabilidad que se tiene en el tiempo de que el precio le sea favorable y otorgue una ganancia.

Las opciones se pueden clasificar de dos tipos dependiendo del derecho que tenga cada parte:

- **Opción de compra Call.** En esta opción, el tenedor²⁶ tiene el derecho **más no la obligación** de comprar el activo a un precio y en una fecha determinados. Para eso, el vendedor acepta una prima y contrae la obligación de vender si el comprador lo desea. (Serrano Díaz J. R., 2015). “No hay ninguna restricción respecto al tipo de activo, pero los más comunes que se negocian en las bolsas de valores son las acciones y los bonos” (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2009).

- **Opción de venta Put.** En este caso, el tenedor tiene el derecho **más no la obligación** de vender el activo subyacente a un precio y en una fecha establecida. Por lo tanto, el vendedor acepta una prima y contrae la obligación de comprar si el vendedor así lo desea.

De acuerdo a lo citado anteriormente, se describen las cuatro opciones básicas donde:

C = es la prima para el Call

P = es la prima del Put

²⁶ Los términos tenedor, comprador, propietario, inversor se emplean de manera indistinta e intercambiable.

La compra del contrato se conoce como una posición **Long** y la venta del contrato como posición **Short**.

Tabla 3 Opciones básicas

Opción	Prima	Descripción
Long Call	C ⁺	Se está adquiriendo el derecho a comprar algo
Long Put	P ⁺	Se está adquiriendo el derecho de vender algo
Short Call	C ⁻	Se está vendiendo el derecho a comprar algo
Short Put	P ⁻	Se está vendiendo el derecho a vender algo

Fuente. Serrano Díaz, Jorge Raúl. Mercado de Derivados. Maestría en Administración Económica y Financiera. Universidad Tecnológica de Pereira. Año 2015.

La **Figura 1** muestra el perfil de pérdidas y ganancias del inversionista para una opción de compra en posición larga y corta. Se observa cuando la pérdida potencial se reduce al precio de la opción cuando el precio del subyacente baja y, por el contrario, si el precio del subyacente sube las ganancias para el inversor son ilimitadas.

Por otro lado, la opción de venta en posición larga y corta, mantiene la posibilidad de ganancia en caso de una reducción en el precio de la opción, pero limita la pérdida al precio de la opción de venta cuando el precio de la opción se incrementa.

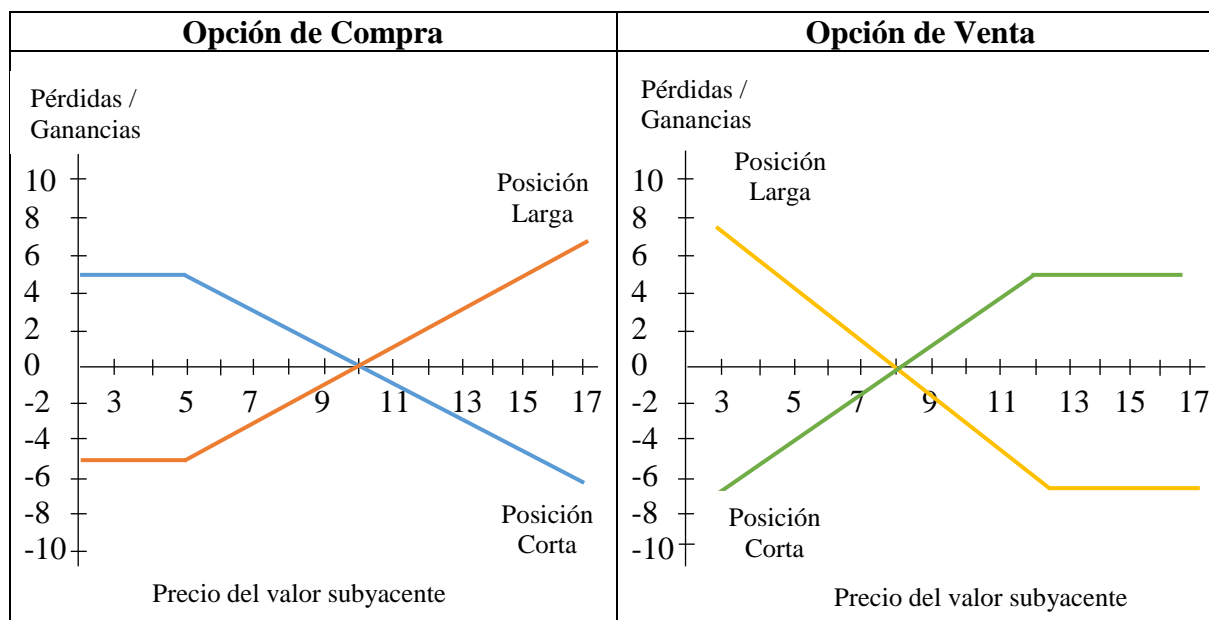


Figura 1 Perfiles de rendimiento de una opción de compra y venta en posición Long y posición Short

Fuente. Adaptado por la autora de Futuros y Opciones Financieras “Una Introducción”.
(Díaz Tinoco & Hernández Trujillo, 2012)

La siguiente tabla muestra el resumen de los riesgos de las opciones en las diferentes posiciones:

Tabla 4 Matriz de Riesgo de las opciones

Long Call (posición larga, opción Call)	Long Put (posición larga, opción Put)
Adquiere el derecho a comprar	Adquiere el derecho a vender
Espera que el precio subyacente, el spot suba (alcista)	Espera que el precio baje (bajista), espera que (S) baje para comprar a (E) y vender a (S).
La pérdida máxima es la prima cuando no ejerce	Su pérdida máxima es la prima
Paga prima (-C)	Paga prima (-C)
Tiene ganancias ilimitadas por que entre más suba (S) más ganancia obtendrá.	Ganancia máxima es hasta donde más baja (S), (S=0). ²⁷
Tiempo en contra, entre más pasa el tiempo menos posibilidad de ejercer.	El tiempo está en contra. Entre más tiempo menos posibilidades de ejercer.
Volatilidad alta	Volatilidad alta
La utilidad está dada por la siguiente ecuación: Utilidad= -C + Max[0;(S-E)]	La utilidad está dada por la siguiente ecuación: Utilidad= -P + Max[0;(E-S)]
Short Call (posición corta, opción Call)	Short Put (posición corta, opción Put)
Tiene obligación a vender el activo	Tiene obligación a comprar el activo
Tiene expectativa que el precio de (S) baje para que la otra parte no ejerce y ganar la prima	Espera que el precio suba para que el comprador del Put no ejerza y ganar la prima
Tiene ganancia limitada (la prima)	Tiene ganancia limitada (la prima)
Recibe prima (+C)	Recibe prima (+C)
La pérdida máxima es ilimitada, entre más suba (S) más pierde	La pérdida máxima es cuando S=0
El tiempo corre a favor, entre más tiempo menos posibilidad que le ejerzan	Tiempo a favor, entre más pasa el tiempo menos probabilidad que le ejerzan
Volatilidad baja	Volatilidad baja
La utilidad está dada por la siguiente ecuación: Utilidad= +C - Max[0;(S-E)]	La utilidad está dada por la siguiente ecuación: Utilidad= +P - Max[0;(E-S)]

Fuente. Serrano Díaz, Jorge Raúl. Mercado de Derivados. Maestría en Administración Económica y Financiera. Universidad Tecnológica de Pereira. Año 2015.

²⁷ En algunos textos se encuentra que la ganancia máxima de un Long Put es ilimitada, esto apoyando lo dicho por Jorge R. Serrano Díaz, es un error técnico. Los precios nunca pueden ser negativos, por lo que la ganancia se da hasta valor cero (0) como máximo.

Las opciones también pueden tener una clasificación de acuerdo al vencimiento. Ortega de la P. (2007) las presenta así:

- **Opciones Americanas:** se pueden ejercer en cualquier momento hasta el vencimiento del contrato
- **Opciones Europeas:** Solo se pueden ejercer en la fecha de vencimiento del contrato.
- **Americana restringida:** en cualquier momento comprendido entre una fecha de inicio y una fecha de finalización.
- **Cíclica:** durante un número de días limitado en un ciclo anual.
- **Bermuda:** en determinadas fechas especificadas en el contrato.

“Esta distinción de opciones no corresponde a alguna división geográfica, pudiéndose negociar cualquiera de las dos en cualquier mercado” (Serrano Díaz J. , 2015). Generalmente se utilizan las dos primeras.

Cualquier opción puede ser liquidada en efectivo o en especie, es decir, recibir el bien subyacente a cambio del precio strike o de ejercicio.

Serrano Díaz (2015) aclara que, si bien el precio de las opciones está determinado por el comportamiento de oferta y demanda del mercado organizado, éste también depende de ciertos factores como son:

- **Precio del Subyacente:** en una opción de compra, cuanto mayor sea el precio de la acción y mejor su evolución en el tiempo, mayores serán las posibilidades de que se pueda ejercer en el futuro.
- **Volatilidad:** Si no existiera la volatilidad, los productos tendrían precios fijos y no tendría razón de existir el mercado de futuros y opciones. A mayor volatilidad, mayor posibilidad de que se ejerza la opción, influyendo en un mayor precio para ésta, tanto de compra CALL como de venta PUT.

- **Vencimiento:** Si el plazo del vencimiento de la opción es corto, habrá menor probabilidad de que se ejerza la opción, mientras que un plazo largo, aumentará la probabilidad de ejercerla. Esto es válido tanto para un CALL, como para un PUT. Por lo tanto el precio de una opción será más caro cuanto más largo sea su plazo de ejercicio y viceversa.

- **Precio de Ejercicio:** El valor temporal de una opción es la muestra clara que en el tiempo los precios de los subyacentes cambian con regularidad. Por lo tanto, el precio de la opción, sea Call o Put, será más alto, en cuanto más lejano esté su vencimiento.

- **Tipos de interés:** Esta variable afecta el precio de la opción así como la disponibilidad de tesorería para los que intervienen en la operación. A mayores tasas libres de riesgo, mayor disponibilidad de efectivo a la hora de ejercer el derecho ya sea de una opción de compra o de venta. Esto significa que el precio de la prima se ve afectado por los tipos de intereses vigentes.

- **Dividendos:** El pago de dividendos en las acciones dentro del periodo de vencimiento de la opción afecta su precio en el sentido de que estos pagos producen un efecto negativo sobre la cotización de las acciones. Quien adquiere una opción de compra sobre acción que pague dividendo dentro del plazo de ejecución, tendrá menos posibilidades de poder ejercerla, por lo que el precio de la acción bajará. En caso de la compra de un Put sería al contrario. “El valor de una opción de venta será más alto cuantos más altos sean los dividendos futuros esperados” (Serrano Díaz J. , 2015).

e. **Opciones exóticas.** En publicación de García Machado, Sancha Dionisio, Tejeiro Rioja, y Toscana Pardo (2000), mencionan que son conocidas también como opciones de segunda mano, surgidas con la intención de disminuir los rasgos rígidos de este tipo de instrumento, reducir el costo de las primas y ajustarlas a situaciones específicas que difieren de las opciones tradicionales en aspectos como la determinación del precio del ejercicio, del subyacente, la prima, condiciones de pago, número de subyacentes y demás, a partir de una opción sencilla o “plain vanilla option” con ciertas modificaciones y en función de unas determinadas condiciones, se pueden diseñar distintos tipos de opciones exóticas como por ejemplo: opciones path-dependent, opciones compound (compuestas o anidadas), opciones apalancadas, opciones con pago singular y opciones rainbow.

2.2.4.2 Mercado de renta fija.

“Son aquellos valores cuya rentabilidad y condiciones son conocidos por el inversionista en el momento de la negociación, pueden ser de Deuda Pública o de Deuda Privada. Estos títulos pueden ser emitidos en pesos colombianos o en una moneda extranjera como el dólar de los Estados Unidos, el EURO y demás” (BRC Investor Service S.A, 2007); por parte del estado y empresas, dirigidas a los participantes del mercado de capitales “de gran capacidad financiera en cantidades específicas, con una fecha de vencimiento y donde la rentabilidad está asociada a una tasa de interés determinada” (AdCap Colombia S.A, s.f). Esta comisionista de bolsa (AdCap Colombia S.A) define su funcionamiento cómo: a mayor plazo del título, mayor es su tasa de interés. Sin embargo, quien decida venderlo antes de su vencimiento, se expone a una rentabilidad variable, ya que recibirá por el valor el precio determinado por el mercado. Este tipo de inversiones ofrecen una rentabilidad menor comparada verbigracia con acciones, pero los riesgos que asume el inversionista son menores, razón por la cual se utilizan en portafolios para contrarrestar los riesgos en otras inversiones.

En Colombia los principales títulos de renta fija son los papeles comerciales, aceptaciones bancarias, títulos de devolución de impuestos (TIDIS), certificados de reembolso tributario (CERTS), certificados de depósito a término (CDT), operaciones de venta con pacto de recompra en renta fija (Repo en Renta Fija), títulos de tesorería (TES) y bonos, los cuales se extractan basados en la descripción ofrecida por Cruz Trejos, Medina Varela & Pinzón Candelario (2010):

- a) **Papeles comerciales:** son pagarés emitidos de forma serial o masiva, ofrecidos al público en el mercado de valores. Su plazo es superior a quince días e inferior a un año a partir de su suscripción.

- b) **Aceptaciones bancarias:** quien vende una mercancía bajo una modalidad de financiación utilizando este instrumento, se denomina “beneficiario” del banco, quien es el “aceptante”, actúa como intermediario. El banco está obligado a pagarle una letra de cambio a su vencimiento girada por un comprador quien la usa como alternativa de financiamiento,

posibilitándole la agilización de las compras sin tener liquidez, obtener descuentos por pronto pago, optimizar el capital de trabajo y afianzar sus relaciones comerciales con los proveedores. El vendedor puede solicitar el descuento de la nota al banco o en la bolsa de valores ya que son libremente negociables obteniendo liquidez inmediata, teniendo la seguridad de recaudar su cartera y optimizando así su liquidez. Generalmente es utilizado entre exportadores e importadores.

c) Títulos de devolución de impuestos (TIDIS): sirven como instrumento de pago para la devolución de impuestos. Es una inversión a un menor valor de compra del título obteniendo ventajas de pago de impuestos y obtención de ganancias.

d) Certificados de reembolso tributario (CERTS): títulos valores expedidos a favor de los exportadores como incentivo y promoción a las exportaciones por parte del gobierno colombiano, facilitando la aplicación y desarrollo de los tratados internacionales y del comercio exterior, procediendo al reintegro total o parcial de impuestos indirectos, tasas y contribuciones que haya tenido que asumir el exportador.

e) Certificados de depósito a término (CDT): es un título valor expedido por una entidad financiera por el depósito de una suma de dinero a un plazo y a una tasa determinada. El plazo varía de mínimo 30 días, hasta 60, 90, 180, 360 días y hasta por varios años, prorrogables por el periodo inicialmente pactado. Puede negociarse en el mercado secundario pero sólo se redime a su vencimiento.

f) Operaciones de venta con pacto de recompra en renta fija (Repo en Renta Fija): corresponde a las transacciones de venta con pacto de recompra de títulos valores, “por lo que se deben distinguir dos partes en las mismas, la parte activa (superavitario, quien compra con el compromiso de revender) y la parte pasiva (deficitario, quien requiere de liquidez y es el vendedor inicial recomprador final)” (AdCap Colombia, 2015). Las personas naturales y jurídicas las usan para conseguir liquidez a través de los valores que posee sin necesidad de venderlos. Es una alternativa de inversión a corto plazo donde al final de éste recibe el valor de la inversión más el rendimiento acordado.

g) Títulos de tesorería (TES): emitidos por la Tesorería General de la Nación ya sea en pesos, en UVR²⁸ o en pesos ligados a la TRM²⁹, subastados por el Banco Central de Colombia. Son rentables, seguros y líquidos por tal razón son una de las mayores fuentes de financiación del Gobierno. El plazo es determinado por las necesidades de regulación del mercado monetario y requerimientos presupuestales de tesorería.

La particularidad de estos títulos es: que fluctúan entre 1 y 10 años, el rendimiento lo determina el gobierno nacional de acuerdo con las tasas de interés del mercado a su fecha de emisión, son de libre negociación a la orden en el mercado secundario; son negociables en el mercado secundario. (Cruz, Medina, & Pinzón, 2010). Existen dos tipos de TES:

Tabla 5 Tipos de TES

Clase A	Clase B
Con ellos se cubre el pasivo existente con el Banco de la República y para sustituir a su vencimiento la deuda contraída en Operaciones de Mercado Abierto (OMAS) a través de Títulos de Participación ³⁰ .	Están conformados por el principal y cupones y cupones anuales (intereses que genera el título en el caso de los TES tasa fija. Se pueden negociar los intereses en forma independiente al capital).

Fuente: adaptado por la autora de (Cruz, Medina, & Pinzón, 2010, pág. 15).

²⁸ Unidades de Valor Real Constante (UVR): Refleja el poder adquisitivo con base en la variación del índice de precios al consumidor (IPC) (Banco de la República, 2013).

²⁹ Tasa de cambio del peso colombiano (TRM): la tasa representativa del mercado es la cantidad de pesos colombianos por un dólar estadounidense con base en las operaciones de compra y venta de divisas entre intermediarios financieros que transan en el mercado cambiario colombiano, con cumplimiento el mismo día cuando se realiza la negociación de las divisas (Banco de la República, 2013).

³⁰ Título - valor emitido por el Banco de la República con el propósito de regular el mercado monetario, interviniendo en el mercado abierto (Superintendencia Financiera de Colombia, s.f)

h) Bonos: “un bono es un certificado de deuda, es una promesa de pago futura documentada en un papel y que determina el monto, plazo, moneda y secuencia de pagos. Cuando un inversionista compra un bono, le está prestando su dinero ya sea” (Cruz, Medina, & Pinzón, 2010), al gobierno, a una entidad pública o privada, nacional o extranjero quien los emite como una promesa de pago. Constituyen una alternativa de inversión a mediano plazo que genera rendimientos de acuerdo a una tasa y las condiciones de cada emisión de bonos, pero como cualquier inversión, tiene riesgos de crédito, de incumplimiento, sobre las tasas de interés y del mercado.

Tabla 6 Características de estos títulos de acuerdo a Cruz, Medina & Pinzón (2010) y la Guía del Mercado de Valores (2014)

Caracterización de los Bonos				
Circulación	Plazo	Valor nominal	Liquidez	Rentabilidad
Son de libre negociación a la orden, conforme la ley de circulación.	Negociables con un periodo mínimo de maduración, o vencimiento o redención de un año. Si el término es inferior a este plazo éste valor se denominará papel comercial.	Cada bono tiene un valor nominal que es aquel valor sobre el cual se emite el título y cuyo importe figura escrito en el mismo.	Son libremente negociables en el mercado bursátil una vez inscritos en bolsa.	Por ser un valor de renta fija, la medida de sus rendimientos son determinados desde su emisión y colocación, aunque puede tener una parte variable, caso en el cual son mixtos como los bonos convertibles en acciones.

Cuando se invierte para conservarlo hasta el vencimiento, la rentabilidad nominal es equivalente a los intereses a que se responsabilizó a pagar quien los emitió. Existe una relación contraria entre el precio y la tasa de los bonos, y es que cuando las tasas de interés del mercado tienden al alza, el precio de la inversión decrece y también la rentabilidad de la misma. En cambio si las tasas de interés del mercado descienden, el precio de la inversión se eleva al igual que su rendimiento. Como ya se ha dicho, la rentabilidad depende de un indicador +/- unos puntos adicionales. La siguiente tabla describe cada uno de esos indicadores:

Tabla 7 Índices o tasas variables

Indicador	Descripción	Publicación
DTF (tasa de interés de los certificados de depósito a término fijo)	Mide la tasa promedio ponderada de captación de los CDT a 90 días.	El Banco de la República semanalmente en su página de internet.
IBR (indicador bancario de referencia)	Refleja el precio que los bancos están dispuestos a ofrecer o a captar recursos en el mercado cambiario	El Banco de la República lo publica diariamente a través de su página de internet.
IPC (índice de precios al consumidor)	Mide el comportamiento de los precios de los productos y servicios representativos de una familia colombiana. La valoración del IPC equivale a la inflación.	El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) lo publica mensualmente en su página de internet.
UVR (unidad de valor real)	Refleja el poder adquisitivo con base en la variación mensual del IPC.	El Banco de la República lo publica diariamente en su página de internet.
PRIME	Es la tasa preferencial a la que presan los bancos comerciales más grandes de Estados Unidos.	El Banco de la República publica en http://www.banrep.gov.co/es/prime , la lista de 25 bancos.
Libor	Es la base para las operaciones de eurocréditos, los cuales son otorgados por bancos privados (consorcios o sindicatos) que en su mayoría pertenecen a países europeos y cuyo crédito es otorgado en moneda local.	El Banco de la República publica enlaza desde http://www.banrep.gov.co/es/libor , la fuente ICE Benchmark Administration Limited (IBA)

Fuente. Basado en: “Todo lo que el inversionista debe saber sobre bonos” (Valores Bancolombia, 2013, pág. 6).

- **Según su amortización:** (Valores Bancolombia, 2013). Existen bonos que durante la vigencia de la inversión pagan intereses o cupones periódicos y los que pagan sólo en la fecha de maduración llamados “Bonos Cero Cupón” o “Bonos con Cupón Cero”. Los Bullet, que abonan periódicamente interés pero son amortizables al vencimiento; los Amortizing, se abona

periódicamente interés y amortización; y los a perpetuidad, que no se amortizan nunca (pagan sólo renta, son difíciles de encontrar).

- **Según el emisor:** como se había planteado anteriormente los bonos pueden ser emitidos por el gobierno, entidades públicas o privadas, de ahí que existan bonos de deuda pública y bonos de deuda privada:

- **Bonos de deuda pública:** emitidos por entidades del sector público ó mixto donde el gobierno supera el 51% de participación. Estos bonos se subclasifican en: Bonos de deuda pública interna o TES (definidos anteriormente) y Bonos de deuda pública externa que corresponden a deudas contraídas con entidades o personas del exterior por lo que generalmente está denominado en moneda extranjera. Se colocan, transan y cumplen en los mercados externos. Los más conocidos son: los globales, los cuales se colocan, transan y cumplen de forma simultánea en los mercados europeos y de Estados Unidos, demoninados y pagados en moneda extranjera. El TES Global, el cual cuenta con las mismas características del bono global pero su denominación es en pesos colombianos pagadero en dólares.

- **Bonos de deuda privada:** Utilizada para obtener financiación a largo plazo, a tasas de interés competitivas y eventualmente en grandes montos. Emitidos por entidades del sector privado donde el gobierno no tiene participación o posición dominante. (Valores Bancolombia, 2013, pág. 9)

- **Tratamiento fiscal de los bonos:**

- **Impuesto de Renta:** El inversionista está sujeto a impuesto de renta sobre los intereses que perciba. Las tarifas de impuestos se determinan según si es persona jurídica domiciliada en Colombia, el impuesto será del 33%, al igual para persona jurídica extranjera o natural no residente. Sin embargo, si el extranjero sólo tiene como fuente de ingreso los intereses de los bonos, el impuesto de renta se pagará a través de

retenciones en la fuente practicadas por el emisor o administrador de la cuenta si tiene calificación de portafolio. De ser persona natural residente en el país el impuesto dependerá de su nivel de ingreso el cual se establece en la tabla de impuesto entre 0% a 33%. El emisor por su parte, no está sujeto al impuesto de renta sobre el monto de la emisión que realice pues, al no tener un incremento en su base para determinar renta presuntiva (registrando el activo y pasivo por el mismo valor), el patrimonio líquido no sufre incremento neto. El pago de los intereses es deducible de renta cuando la financiación esté directamente relacionada con su actividad y cumpla las normas tributarias para deducción. El emisor debe practicar retenciones en la fuente sobre todos los intereses como lo indica la Guía del mercado de valores (Bolsa de Valores de Colombia, 2014), si se trata de una persona jurídica domiciliada en Colombia, una persona natural colombiana o extranjero residente, la retención en la fuente será del 7%.

- **Impuesto al Valor Agregado (IVA):** ni los intereses generados por los abonos ni el porcentaje correspondiente a capital se encuentran sujetos o generan IVA.

- **Gravamen a los Movimientos Financieros (GMF):** la Ley 1430 (Presidencia de la República de Colombia, 2010) establece como hecho generador del impuesto 4 x 1000, cualquier operación de derivados, liquidación de valores o cualquier cumplimiento de obligación financiera.

- **Según su caracterización especial:** Cruz, Medina& Pinzón (2010) y (Serrano Díaz J. , 2015) resumen su clasificación como:

- **Bonos rescatables (callable bond):** el emisor puede solicitar recompra del bono.

- **Bonos con garantías:** incluye una garantía que cubre los pagos de capital y/o intereses.

- Bonos con warrants: posee la opción de adquirir determinada cantidad de acciones. Al momento de ser ejercida la opción, la firma emite nuevas acciones, diluyendo así la propiedad de la empresa entre un mayor número de acciones.
- Bonos convertibles: se convierten en determinado número de acciones.
- **Principales participantes en la emisión y oferta de bonos:** en su emisión y oferta intervienen fundamentalmente los siguientes agentes, independientemente del tipo de bono que se trate:
 - I. El emisor, que es el deudor del crédito colectivo representado por los bonos
 - II. Los inversionistas o personas que adquieren los valores y tienen la calidad de acreedores de los mismos
 - III. El agente estructurador, responsable de la coordinación de la emisión y de realizar análisis técnicos y financieros requeridos en el proceso.
 - IV. El agente colocador, entidad encargada, en su calidad de suscriptor profesional de recibir y colocar los valores entre el público.
 - V. El depósito, entidad responsable de la custodia y administración de los valores constitutivos de la emisión.
 - VI. Agencias calificadoras, entidades encargadas de evaluar el riesgo crediticio del emisor y de los valores objeto de emisión.
 - VII. Representante legal de los tenedores de los bonos, responsable de defender los intereses de los valores y representar a los mismos en el ejercicio de sus derechos (Bolsa de Valores de Colombia, 2014, pág. 51).

2.3 Marco conceptual

2.3.1 La deuda convertible.

En el marco referencial ya se ha hecho una primera aproximación a lo que es un bono convertible, pero ampliamente es “una obligación clásica que permite a su propietario cambiarla por un número determinado de acciones ordinarias durante un plazo de tiempo determinado y aun

precio prefijado. Es un tipo de título híbrido que se compone de dos activos financieros: una obligación normal (que proporciona unos flujos de caja fijos) y una opción que permite adquirir un número determinado de acciones ordinarias (que proporcionan unos flujos de caja variables incluidas las ganancias de capital esperadas)” (Mascareñas, 2011). Su composición de renta fija y una opción de compra (call) soportan el por qué se debe tener idea de los mercados de renta fija y de derivados. Tanto el valor del bono y el valor de la opción se ve afectada por la volatilidad del flujo de caja de la empresa emisora generado a partir de las ganancias. Entre más volátiles estos flujos de caja, mayor es el riesgo para el inversor y en consecuencia, mayor es la rentabilidad exigida. Por el mismo concepto, mayor es la volatilidad de los flujos de efectivo de la empresa y mayor será el valor de la opción, ya que se incrementa la probabilidad de conversión.

- **Los bonos convertibles pueden ser invertidos como endulzantes:** se utiliza como endulzante para atraer a los inversores a comprar valores que de otro modo no serían atractivos. Estos instrumentos responden a las necesidades fundamentales de los inversores y los emisores: los inversores conservan el potencial alcista de las acciones comunes, pero siguen recibiendo los ingresos de bonos a la espera que las acciones aumenten su valor; las empresas para obtener capital a una tasa cupón más bajo de lo que de otro modo tendrían que pagar en una deuda recta. (Wormald, 2013).

Wormamald describe cómo el mecanismo de esta teoría se basa en los precios de mercado, los bonos se emiten de manera que si la tasa de mercado que cobra es superior a la tasa de cupón, se emiten con un descuento. De manera que el aumento del riesgo del bono normalmente desencadena el aumento del valor de la opción de conversión. Es posible que a medida que el riesgo aumenta, el mayor valor de la opción compensa más el descuento en el valor de la deuda, como resultado, la tasa de interés no puede aumentar con el riesgo de la empresa, pero potencialmente si puede disminuir. Al elevarse el valor de la acción se eleva el valor del convertible determinada por su valor de conversión, pero si la acción baja, el valor mínimo de la inversión tiene un tope en el valor de la deuda recta (esto en ausencia de riesgo de impago por parte del emisor).

La conversión de estos instrumentos es diferente de las opciones de compra regulares, dada la característica de conversión se comporta como una orden. Los warrants por ejemplo son opciones generalmente de largo plazo (5 a 10 años) en el capital de la empresa. Difieren en que una orden tiene implicaciones de dilución para los accionistas existentes. Los warrants se emiten con los bonos como endulzantes para estimular el mercado, para ocupar la tasa de cupón más baja, sin embargo, cuando un vínculo directo se emite junto con una orden legal, las órdenes son despojados de las obligaciones, es decir, el bono es separable de la opción de compra de las acciones una vez se ejerza o se llegue al vencimiento y se negocian por separado, a diferencia de los convertibles donde las dos características son inseparables.

La empresa emisora sólo recibe dinero de los inversores por este título en el momento de la emisión y si estos se deciden a convertir sus títulos de deuda por títulos de propiedad no tendrá que pagar nada al emisor, por tratarse de una simple permuta de activos financieros.

- **Mecanismo de capital diferido:** “Los valores convertibles crean un mecanismo para la emisión de capital diferido, a un precio mayor, reduciendo el efecto de dilución y ganando eficazmente más valor para los accionistas existentes” (Wormald, 2013). La ampliación de capital queda condicionada a la efectiva conversión por parte de los inversionistas, por lo que se debe considerar un aumento de capital de ejecución diferida en el tiempo.

Una encuesta de Billingsley y Smiths (1996) indicó que aunque los motivos tradicionales para la emisión de deuda convertible siguen siendo muy intactos y fueron divididos entre deuda endulzante y el capital diferido. Sin embargo, cuando se les pidió a los encuestados que clasificaran los factores de influencia en orden de importancia, la emisión de convertibles como endulzante de la deuda fue el motivo más popular, la segunda y la tercera influencias clasificada se dividió de manera más uniforme sobre los motivos de lograr capital diferido, y la dirección, que considera el precio actual de la acción corriente a ser subvalorado. Aunque los motivos segundo y tercero se acumulan (como relativamente están vinculados entre sí), las respuestas combinadas sólo representan el 39% del motivo principal de los encuestados, en comparación con el 48% de los

encuestados que linearon la deuda endulzada como su motivo principal. (Wormald, 2013, págs. 14,15,16).

- **Convertibles como fuente de financiación:** Como se indicó anteriormente los marcos de Myers (1984) los convertibles son simplemente una alternativa, pues en las finanzas los convertibles nunca serán la fuente más óptima de una empresa de obtener financiación. Al igual que con cualquier opción de la rentabilidad óptima, se deriva de ser investido plenamente del mejor resultado de rendimiento en el caso de la obtención de financiación, ya sea una emisión de deuda completa o una emisión de capital total, se traducirá en ser la forma más barata de obtener financiación.

El precio de las acciones en la fecha de vencimiento del convertible indicará si emitir capital o la deuda habría sido más beneficioso para la empresa. (Wormald, 2013) Manifiesta, que si el precio de la acción en la fecha de vencimiento cierra por debajo del valor teórico de las acciones³¹ podría haber sido el momento para emitir convertibles, a continuación, el capital habría sido la fuente óptima de financiamiento para la empresa, ya que se ha recaudado más de capital por menos acciones que se podrían tener en la madurez. Si el precio de la acción en la fecha de vencimiento cierra por encima del precio de emisión teórica, entonces la empresa debería haber emitido deuda, ya que podría haber emitido capital en la fecha de vencimiento a un mayor valor, y se utiliza el capital recaudado para pagar la deuda. Básicamente, la emisión de acciones fija el costo de los dividendos que suele ser mucho más barato que pagar interés sobre la deuda, por tanto, el precio de la acción tendría que cerrar por encima del precio de emisión teórica, por un monto mayor que el ahorro que la empresa recibió mediante el pago de dividendos en lugar de interés. En la fecha de vencimiento si el precio de la acción está por debajo del valor de conversión, el instrumento no se convierte y el costo de financiación de la deuda de la empresa es un costo reducido de manera significativa. Si el precio de la acción se cierra por encima del valor de conversión, la conversión se lleva a cabo y la empresa ha emitido efectivamente el capital en una prima en un porcentaje mayor al valor de la cuota inicial.

³¹ Valor teórico de la acción es el resultado de dividir el patrimonio neto de la sociedad entre todas las acciones emitidas.

2.3.2 Clasificación de los bonos convertibles.

Al margen del concepto inicial de bonos convertibles, se ha creado una distinción de estos títulos por clases de acciones o tipificación de conversiones, como por ejemplo, “acciones ordinarias convertibles en acciones privilegiadas, acciones sin voto convertibles en acciones con voto, obligaciones de una clase o plazo convertibles en obligaciones de otra clase o plazo, obligaciones convertibles contingentes (también conocidos como CoCo’s, se transforman en otro activo en función de una serie de circunstancias definidas)” por el emisor (CaixaBanc, 2012).

El ejemplo más particular son los bonos canjeables. Lomothe Fernández & Pérez Solamo en su publicación (2006), los describen como “los bonos convertibles son bonos que incorporan una o varias opciones de conversión por acciones nuevas del emisor, mientras que los bonos canjeables incorporan una o varias opciones de canje por acciones viejas del emisor. Es decir, en las fechas de conversión o canje, el bonista tiene la posibilidad de transformar sus bonos en acciones del emisor” (Cortéz, Linaza, & Maxwell, 2006). “Estos convertibles son bonos que en el momento de conversión pueden devengar bajo determinadas circunstancias acciones de otra compañía diferente a la emisora” (Rodríguez M, C. & Huerga, Á., 2014).

Otro ejemplo de clase son los bonos sintéticos llamados por Mascareñas “Bonos ligados a índices de renta variable”, también conocidos como “bonos-bolsa”. Es un “título de renta fija al que se añade una opción sobre el comportamiento de un índice de renta variable” (Mascareñas, 1995). Particularmente este tipo de emisión lo realiza un “banco emisor de inversión y el bono es convertible en acciones de empresas relevantes, normalmente a elección del inversor” (Fernández A. M., 2003). Como bien se ha dicho el título es “emitido por un banco que replica el perfil de un bono convertible convencional, a saber, un bono + una opción sobre el subyacente deseado por el gestor. Esto les permite a los gestores replicar «convertibles» que no existen en el mercado ya que dichas empresas jamás los emitieron. El componente crediticio de este tipo de productos se deriva del rating crediticio del banco que lo emite y no de la empresa sobre la cual se emite la opción como en una convertible normal (Sintético = bono del banco + opción = empresa deseada por el gestor) (Hivert, 2009).

Sin embargo, entre todas las combinaciones posibles, los tipos de bonos convertibles que se ofrecen y negocian en Colombia son:

(I) Bonos obligatoriamente convertibles en acciones y (II) bonos facultativamente convertibles en acciones.

Los bonos obligatoriamente convertibles en acciones son aquellos en los cuales, al momento de maduración o vencimiento, el pago del capital y de los rendimientos representados en tal valor consiste en la entrega de acciones, sin que esta decisión dependa del inversionista. Estos valores se denominan usualmente BOCEAS.

Los bonos son facultativamente convertibles en acciones si la entrega de acciones como pago del capital y los rendimientos del bono al momento de su vencimiento dependen de una decisión unilateral del inversionista (Bolsa de Valores de Colombia, 2014).

2.3.3 Los bonos convertibles en el mercado colombiano.

Como dato general el mercado estadounidense de convertibles es el más grande y más líquido del mundo, Europa también cuenta con una buena oferta de estos instrumentos como se muestra en la **Tabla 8**.

Tabla 8 10 mayores mercados de bonos convertibles del mundo

País	Valor de mercado (miles de millones de dólares)	Porcentaje (%)
Estados Unidos	234	59,3
Francia	25	6,4
Alemania	21	5,4
Japón	16	3,9
Hong Kong	13	3,4
Reino Unido	13	3,2
España	8	2,1
Italia	8	1,9
Singapur	5	1,4
Portugal	5	1,3
Total	349	88,5

Fuente *Tabla 8*. Barclays (con datos a cierre marzo de 2014). Recuperado de Funds People. <http://www.fundspeople.com/noticias/los-10-mayores-mercados-de-bonos-convertibles-del-mundo-136359> (Graña, 2014)

Mientras que la deuda convertible está mostrando signos de convertirse en una tendencia en Colombia, no ha sido tradicionalmente una opción popular de las finanzas en comparación con mercados de otros países.

De acuerdo a registros históricos de la Bolsa de Valores de Colombia (2015) en los últimos diez años sólo se ha utilizado este instrumento de financiación por parte de:

- **2010 Banco de Bogotá:** emitió bonos obligatoriamente convertibles en acciones ordinarias (BOCEAS) por \$ 2.500.000.000.000.00
- **2012 Grupo Argos S.A:** emitió bonos Obligatoriamente Convertibles en Acciones con Dividendo preferencial (Boceas), por \$ 750.000 millones de pesos. Convirtiéndose en la mayor adjudicación de su tipo en el mercado colombiano.
- **2015, “la empresa Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP,** se convirtió en la primera empresa del país en colocar con éxito bonos híbridos en el mercado internacional por un total de 500 millones de dólares y se registró sobredemanda de los mismos por parte de 170 inversores de diferentes lugares del mundo: Estados Unidos, América Latina, Europa y Asia” (Portafolio, 2015).

Tabla 9 Valores porcentual y monetario de participación en el total ofertas públicas autorizadas de cada uno de los valores en los últimos 10 años

	% participación	Millones de pesos colombianos
Bonos ordinarios	36,93	55.899.787
Titularización	15,04	22.764.270
Acción ordinaria	14,38	21.761.502
Bonos subordinados	10,86	16.431.000
Acción preferencial	9,36	14.169.544
Papeles comerciales	6,65	10.070.000
Bonos Públicos	3,91	5.913.760
Bonos Convertible	2,15	3.250.000
Bonos al exterior	0,56	848.380
Bonos Hipotecarios	0,16	245.343
Total ofertas autorizadas (2005-2014)		151.353.586

Fuente: Resumen de ofertas aprobadas 1991- 2006, histórico de ofertas públicas autorizadas 2006 – 2014. Recuperado de <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=12961> (Superintendencia Financiera de Colombia, 2015)

En la **Figura 2** se puede comparar gráficamente la participación de los bonos convertibles en el mercado público de valores colombiano en la última década, con respecto a los demás instrumentos ofertados públicamente de más emisión y más transabilidad, que otorgan derechos a titulares o representativos de mercancía.

La **Tabla 9** resume la **Figura 2** de acuerdo a datos tomados de la Superintendencia Financiera de Colombia.

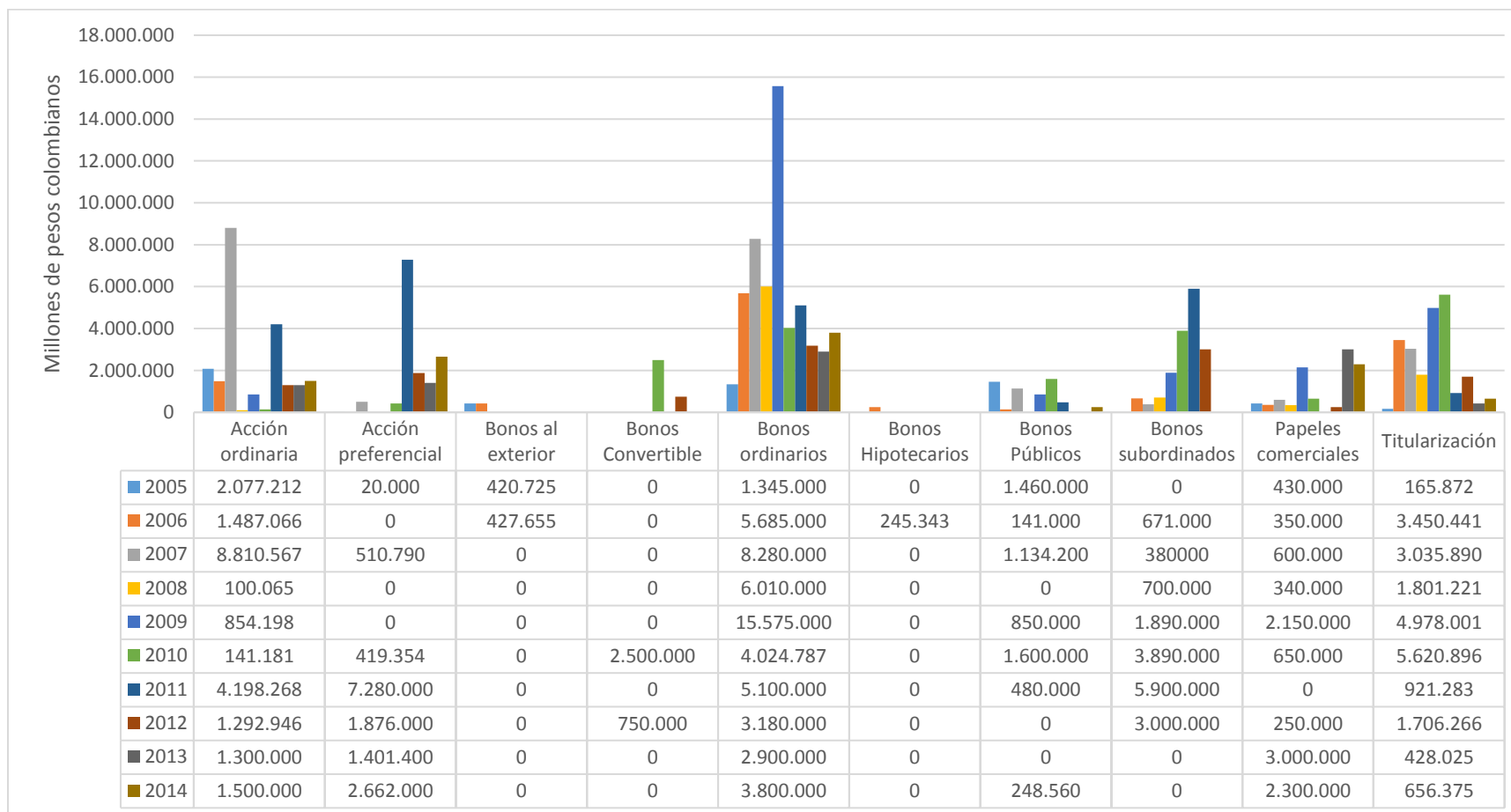


Figura 2 Histórico autorizaciones de oferta pública de valores Colombia 2005 a 2014

Fuente: Resumen de ofertas aprobadas 1991- 2006, histórico de ofertas públicas autorizadas 2005 – 2014. Recuperado de <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=12961> (Superintendencia Financiera de Colombia, 2015)

Entre los diez valores más transados en el país en la última década, los convertibles ocupan el octavo lugar. Puesto dado por el monto total de autorizaciones de emisión dadas al Banco de Bogotá y el Grupo Argos S.A., por un total de \$3.250 millones de pesos que representa 2,15% de valores ofertados autorizados. Le sigue en la casilla inferior los bonos al exterior con dos emisiones y los bonos hipotecarios con una emisión por valores por debajo de los convertibles. Los valores más ofertado y autorizado fueron los bonos ordinarios con 36,93% del total autorizado, que se traducen a \$ 55.899 millones de pesos en la última década.

El movimiento de los convertibles en el mercado nacional no es comparable en proporción a otros mercados internacionales relacionados por Barclays (Graña, 2014) . Esta diferencia es dada por que las leyes fiscales, los costes de quiebra o los costos de dificultades financieras asociadas con las empresas, son mucho más altos en Colombia en comparación con los EE.UU o el Reino Unido.

Wornald (2013), Padilla & Requejo (1998) describen cómo la legislación sobre insolvencia en el Reino Unido pone un énfasis especial en la protección de los derechos de los acreedores. Con ello facilita el acceso de los inversores al crédito a precios razonables pero tiene un sesgo liquidador claro que puede ser ineficiente *ex post*³². Por el contrario, en los Estados Unidos la ley concursal es más favorable a los deudores, ya que facilita la reestructuración de la deuda y limita el acceso de los acreedores al patrimonio presente y futuro del deudor. De esta manera se facilita la resolución de los problemas de iliquidez o insolvencia temporal, se incentiva la toma de riesgos, el consumo y la inversión, y se da una segunda oportunidad al deudor.

En nuestro país ambas son aplicadas. Mientras que la regulación de insolvencia Ley 1116 de 2006 protege fundamentalmente los derechos de los acreedores (págs. 50, Art. 107), la cesación o supuesta cesación de pago es favorable para los deudores (págs. 5, Art. 9). Esta combinación de

³² *Ex post*: después del hecho. La rentabilidad *ex post* es el rendimiento generado por una cartera de inversiones, es decir, el retorno de la inversión (en contraposición a la rentabilidad *ex ante*, que es el rendimiento esperado de una cartera de inversiones); La evaluación *ex post* es el examen de los resultados reales de una acción concreta o de una serie de acciones (en contraposición a la evaluación *ex ante*, que es la previsión de resultados calculados con antelación. (Wikipedia, 2014)

orientaciones se ve a simple vista dispares e incompatibles. La entrada en vigencia de la Ley 1116 “introduce un nuevo régimen para las empresas de rescate. Sólo de enero de 2013 a febrero de 2014, la Superintendencia de Sociedades recibió 212 solicitudes de empresa para acogerse a esta Ley, como última carta que se juegan para evitar la quiebra. Su objetivo es que las empresas preserven su viabilidad y establezcan sus relaciones comerciales y de crédito, a través de un acuerdo que permita su reestructuración operacional, administrativa, de activos o pasivos. (Superintendencia de Sociedades, 2014)

“Entre externas e internas, las causas más comunes que conllevan a la intervención de la Superintendencia de Sociedades para administrar la insolvencia, son el elevado endeudamiento, la reducción en las ventas, los malos manejos administrativos, la alta competencia, la falta de personal idóneo, la tecnología obsoleta y, en menor medida, la elevada carga tributaria y laboral” (Superintendencia de Sociedades, 2014).

Lo importante de esta ley es que pone énfasis en la reorganización en lugar de la liquidación de las empresas. La ley también promueve procedimientos de salvamento empresarial reduciendo las sanciones penales que podrían ser llevadas en contra de directivos y su sustitución por recursos administrativos y civiles. Lo más importante de los nuevos procedimientos de insolvencia es que los costos de quiebra se reducen, se recurre al rescate de los negocios para evitar potencialmente la liquidación. Pero, mientras que la compañía se encuentra declarada insolvente todos los procedimientos judiciales se suspenden, incluidos los acreedores. Así avales o garantías no pueden hacerse cumplir en contra de la compañía, lo que traería importantes implicaciones para las entidades de financiación. Los bancos por su parte dificultan el acceso al crédito incidiendo en la falta de capital de trabajo y sus altas tasas de interés en el alto endeudamiento, convirtiéndose en un obstáculo para las empresas.

De ahí que algunas empresas colombianas prefieren la financiación de capital y el resultado, es un mercado de bonos convertibles con un desarrollo pobre e inmaduro. La combinación de estos factores puede jugar un papel en la capacidad del mercado para facilitar la emisión de convertibles.

2.3.4 Opción de compra (call) y opción de venta (put) de bonos convertibles.

El tipo de activos convertibles con opción de compra (call) brindan el derecho a sus tenedores a convertir en cualquier momento desde la fecha de compra hasta la fecha de vencimiento (si el bono convertible es americano, americano restringido, cíclico o bermuda) o sólo en la fecha de vencimiento (si el bono convertible es europeo). Desde el punto de vista de la renta fija “una operación de emisión de bonos convertibles se compone de dos sub-operaciones: una emisión de bonos simples y la emisión de una opción call sobre unos títulos. Esta opción call (normalmente americana) sobre estos títulos tiene un equivalente teórico en acciones de la empresa. A esto se le conoce como Delta de la Emisión y corresponde a un determinado número de acciones que equivalen a cada call emitida junto con un bono” (Bolsamanía.com / BMS, 2003).

Rodríguez & Huerga (2014), con esta opción el inversor se expone al riesgo crediticio del emisor, al alza del precio de la acción al vencimiento, podrá elegir entre recibir acciones al precio de intercambio o por el efectivo del nominal del bono. Se pueden adquirir en el mercado secundario estos títulos durante la vida del instrumento, cuando el inversor tenga expectativa de un precio al alza o similar al del precio teórico del bono más la opción call incluida en el convertible, ya que también son susceptibles de llevar incorporada una cláusula call (de rescate del bono por el emisor).

Cuando la opción embebida es call, el convertible se llama callable y se emite a un valor superior al teórico del bono (incorpora el valor de la call) a favor del emisor. Este tiene la opción de recomprar el bono a un precio ya pactado, normalmente por encima de su valor nominal, en una ventana temporal normalmente a partir del tercer año hasta el vencimiento del título. Su inclusión permite a la empresa forzar a los obligacionistas a convertir estos títulos en acciones, si los tenedores no convierten perderán una parte de su inversión.

Las provisiones de compra (call), proveen al emisor el derecho de comprar de regreso el bono antes de la madurez a un precio call preestablecido, generalmente en un periodo de tiempo

predeterminado. Pueden ser vistas como una opción call vendido por el inversor al emisor, lo que reduce el valor del bono cuando se compara con un bono convertible similar no comprable.

En la siguiente figura se puede apreciar el proceso de compra de un bono convertible al vencimiento si se cree que la cotización aumentará.

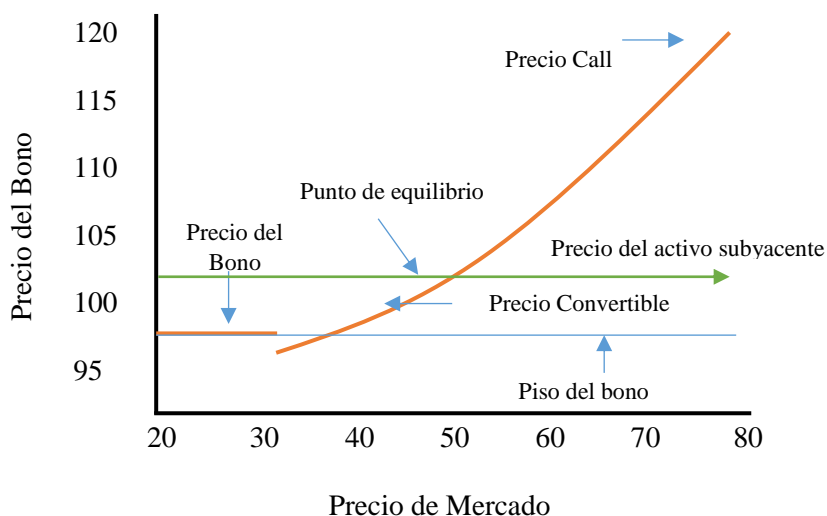


Figura 3 Compra de un bono convertible call (si la cotización aumenta)

Fuente. Basado en: Bonos convertibles ¿es buen momento para invertir en ellos? – renta fija. Disponible en: <http://www.rankia.com/foros/preferentes/temas/1904436-bonos-convertibles-buen-momento-para-invertir-ellos-renta-fija>. (Rankia España, 2016)

En la **Figura 3** se puede apreciar cómo va aumentando el valor de la call cuando se presenta una tendencia alcista del subyacente, si una disminución en el precio del mismo, incluso por debajo del valor de emisión, el inversionista recibe en efectivo el valor de su inversión inicial como en un bono tradicional. “Cuando el actual precio de mercado de la acción aumenta sobre el precio de conversión de mercado, cualquier aumento más allá del precio de la acción es ciertamente para aumentar el valor del bono convertible en al menos el mismo porcentaje. De esta forma, el precio

de conversión de mercado puede ser visto como un punto de equilibrio (break-even point)” (Cortéz, Linaza, & Maxwell, 2006, pág. 11) .

Punto de equilibrio de un bono convertible call = precio del mercado del bono + prima pagada

Por su parte el tipo de activo convertible con opción de venta (put) otorga el derecho de conversión a la empresa emisora en cualquier momento desde la fecha de compra hasta la fecha de vencimiento (si el bono convertible es americano, americano restringido, cíclico o bermuda) o sólo en la fecha de vencimiento (si el bono convertible es europeo). Con esta opción el inversor puede obligar al emisor a “recogerle” el convertible, da opción de redimirlo anticipadamente, generalmente puede ser cancelado en efectivo, en acciones a elección del emisor. “Las provisiones de venta (put), permiten al poseedor del bono vender al mismo por cierta cantidad de dinero en efectivo en una fecha previa de su vencimiento. Usualmente, se permite en un(os) día(s) exacto(s), pero no en periodo de tiempo continuo. Pueden ser considerados como opciones put que han sido vendidos a los inversores por el emisor, y por lo tanto, aumenta el valor en comparación con los bonos convertibles no vendibles similares” (Guada & Toro, 2013).

También son susceptibles de llevar incorporada una cláusula put. Cuando la opción embebida es put el convertible se llama putable y se emite a un valor menor al teórico del bono (descuenta el valor de la put), “favorece a los inversores que la ejercerán cuando les reporte alguna ventaja (tipos al alza en el mercado). Un putable bond es similar a un bono clásico más una opción de venta a favor de los inversores, por lo que el emisor podrá colocar los bonos más caros o con un menor tipo de cupón.” (Martín M. & Trujillo P., 2004).

En la **Figura 4** se puede apreciar cómo disminuye el valor del convertible put ante un movimiento bajista del subyacente, donde su punto de equilibrio (break-even point) se calcula por:

Punto de equilibrio de un bono convertible Put = Precio de Ejercicio - Prima pagada

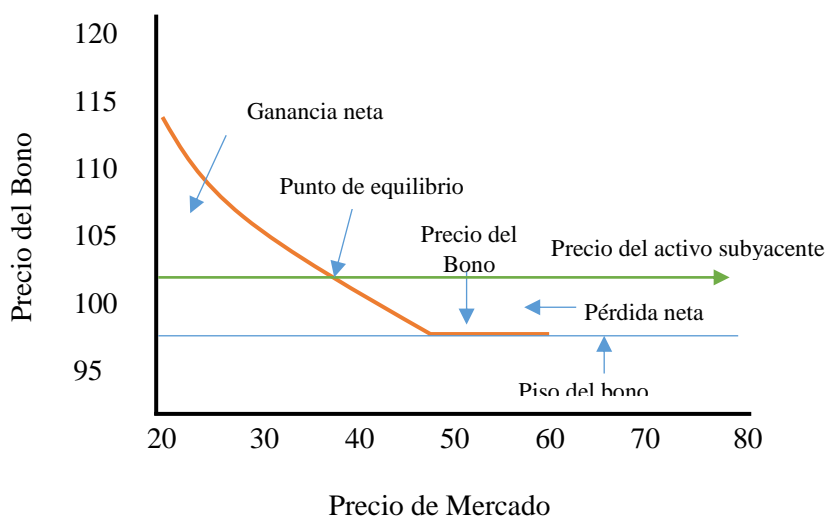


Figura 4 Compra de un bono convertible put (si la cotización disminuye)

Fuente. Basado en: OPA. Disponible en: <http://esbozofinanciero.blogspot.com.co/>
(Esbozo financiero, 2011)

2.3.5 Relaciones de conversión.

Los bonos de conversión están integrados por diferentes componentes que en conjunto, otorgan al bono su valor. López e Illera; Mascareñas; Ross, Westerfiel & Jaffe y otros por separado, presentan características de los bonos convertibles particulares, las cuales se comparan y complementan entre sí unificando la relación:

- **Valor de la inversión (*Investment value*):** es el valor del bono, considerado separadamente de la opción de conversión embebida. Actúa como suelo por debajo del cual no puede caer el valor del convertible (salvo que la empresa emisora reciba un mal rating³³, lo cual depreciará al bono). Dicho de otro modo, la opción, como todo derecho, puede tener un valor positivo o nulo, pero nunca negativo. *Ceteris Paribus*³⁴, en tanto la estructura temporal de los tipos de interés

³³ Calificación de riesgo o crédito. **Fuente especificada no válida.**

³⁴ "Ceteris paribus", significa en latín "permaneciendo el resto constante". **Fuente especificada no válida.**

permanezca constante, este valor de la inversión permanecerá estable para un amplio rango de precios de la acción subyacente. Sin embargo, el derrumbe del precio de la acción puede ser una señal de deterioramiento de las expectativas y capacidad crediticia de la empresa, lo cual afectará a este valor de la inversión (López & Illera, 2013, pág. 167).

El cálculo de éste valor se realiza aplicando el modelo de valoración de una obligación convertible. El precio del bono convertible no puede ser menor que el valor teórico de la obligación ordinaria.

Autores como Mascareñas y Ross, Westerfield & Jaffe en sus trabajos utilizan para hallar el valor teórico de la obligación ordinaria este modelo que viene dado por la expresión (C es el valor del cupón, P_0 es el valor teórico de la obligación ordinaria, para algunos autores “bono directo”, P_n es el precio de reembolso, n el número de periodos para maduración (periodos: años, semestres, trimestres) y k es la tasa de rendimiento mínima requerida).

$$\text{Valor teórico de una obligación ordinaria} \quad P_0 = \sum_{j=1}^n \frac{C}{(1+k)^j} + \frac{P_n}{(1+k)^n}$$

Para dar un ejemplo de esta idea, digamos que la empresa X emitió bonos convertibles en el 2006 por valor de \$1.000 y vencimiento en 2022 y estos se denominaron “bonos convertibles A”. Estos cotizaban para tener un rendimiento de 3% cada seis meses septiembre de 2006. El valor teórico del bono de la obligación ordinaria se determina descontando al 3% el pago semestral de cupones de \$34 y el monto del principal:

$$\begin{aligned} P_0 &= \sum_{j=1}^{32} \frac{34}{(1,03)^j} + \frac{1000}{(1,03)^{32}} \\ &= \$34 \cdot A_{0,03}^{32} + \frac{\$1.000}{(1,03)^{32}} \\ &= \$ 603.45 + 388,33 \\ &= \$ 991.78 \end{aligned}$$

- **Valor de conversión o paridad:** “Es el valor del bono, en cada momento de tiempo, si fuese convertido en acciones de la compañía emisora a su precio vigente de mercado. Al igual que el valor de la inversión, el valor de la conversión representa otro suelo para el precio del convertible” (López & Illera, 2013). Es el valor de las acciones que se entregan a cambio de una obligación, dicho valor es inferior al precio del mercado antes de la conversión porque una vez se convierta, el valor de mercado de las acciones desciende (Mascareñas, Opciones implícitas en instrumentos de financiación de la empresa, 2011) .

Valor de conversión = Razón de conversión x Precio de mercado de la acción

Así por ejemplo, cada bono convertible emitido por la empresa X se convierte en 25 acciones de la empresa las cuales se vendían a \$22,5 cada una, por lo tanto el valor de conversión fue de $25 \times \$22,5 = \$ 562,5$. Un bono convertible no se puede vender por menos de su valor de conversión, el arbitraje impide que esto suceda. Si el bono se vende por debajo, se hubiera vendido por debajo de los \$ 562,5, los inversionistas hubieran comprado los bonos, los habrían convertido en acciones comunes y luego las habrían vendido. Su utilidad hubiera sido la diferencia entre el valor de las acciones vendidas y el valor de conversión del bono.

Los bonos convertibles tienen entonces dos valores mínimos: el valor del bono teórico u ordinario y el valor de conversión.

- **El ratio o razón de conversión:** “cuando es emitido un convertible, se especifica la cantidad de acciones a la que equivale su valor (*conversion ratio*). Este ratio es fijo durante toda la vida del convertible” (López & Illera, 2013), el cual figurará en la emisión. “Puede ser indicado explícitamente (un ratio de 5 indicará la posibilidad de cambiar una obligación por cinco acciones ordinarias), o implícitamente, a través del precio de conversión, sin más que dividir el valor nominal de la obligación convertible entre el precio de conversión” (Mascareñas, 2011):

$$\text{Ratio de conversión} = \frac{\text{Valor nominal de la obligación}}{\text{Precio de conversión}}$$

- **Precio de conversión del bono.** Es el precio que el inversor recibe por convertir el bono en acciones con el convertible cotizando a la par (López & Illera, 2013, pág. 168), o at the money. Los autores se refieren a que es “el precio de las acciones ordinarias por encima del cual, al vencimiento, el tenedor de un título convertible convertiría el título en acciones ordinarias en lugar de aceptar el valor de amortización del título. Si la acción ordinaria se cotiza por debajo del precio de conversión al vencimiento, el tenedor debe aceptar el valor de rescate³⁵. Si la acción ordinaria se cotiza por encima del precio de conversión, el convertible está en dinero” (La gran enciclopedia de economía, s.f).

Si el valor nominal de un bono convertible es de \$1.000 y el número de acciones que recibe por cada bono es de 25, el precio de conversión es \$40 ($= \$1.000 / 25$). Los tenedores de bonos podían entregar los bonos con valor de \$1.000 y recibir 25 acciones ordinarias de la empresa, equivalente a pagar \$40 por cada acción recibida. Se calcula como:

$$\text{Precio de conversión: } \frac{\text{Valor nominal del convertible}}{\text{Ratio de conversión}}$$

- **Valor de la opción:** Ross, Westerfield & Jaffe (2009) introduce una característica partiendo que el valor del bono convertible es mayor que el valor de un bono ordinario y el valor de conversión, debido a que los tenedores no tienen que convertirlos de inmediato, pueden esperar y aprovechar lo que sea mayor en el futuro: el valor del bono ordinario o el valor de conversión. La espera aumenta tanto el valor del bono ordinario como el valor de conversión. Si la empresa reduce su valor, el de los bonos convertibles se ve influido de manera considerable por su valor subyacente como deuda directa y cuando el valor de la empresa es alto, el de los bonos convertibles es determinado en su mayor parte por el valor de conversión subyacente. El valor de la opción se representa como:

³⁵ Frecuentemente usado para designar el precio al que un bono puede rescatarse antes del vencimiento. **Fuente especificada no válida.**

Valor del bono convertible = lo que sea mayor entre (valor del bono ordinario y valor de conversión) + valor de la opción.

- **Prima de inversión:** López & Illeras a diferencia de Mascareñas, incluyen esta característica que corresponde a la diferencia entre el valor de mercado del convertible y su valor de inversión, porque consideran que “esta prima es una importante medida del riesgo de depreciación que puede ser observada cuando los precios y otras variables cambian. En general, una prima de inversión elevada indica que el bono se encuentra muy ligado a la evolución de la acción, ya que el peso del bono en la estructura global es más reducido. Por el mismo motivo, convertibles con primas de inversión reducidas serán mucho más estables frente a cambios en el precio de la acción de la empresa”.

- **El periodo de la conversión.** “Es el plazo a lo largo del cual es posible ejercer el derecho de conversión” (Mascareñas, Opciones implícitas en instrumentos de financiación de la empresa, 2011). Esta característica es básica y es imprescindible su figuración en la emisión, pero, la opción de conversión es decisión del titular del activo y no de la sociedad emisora, de forma que sólo será ejercitada si el titular la considera deseable.

- **Prima de conversión:** Mascareñas (2011) la presenta como “la diferencia entre el precio de mercado de la obligación convertible y el mayor de los dos precios siguientes: a) el valor de mercado de la obligación ordinaria” - es decir, basado en los flujos de caja del bono convertible si éste no es convertido – (un bono convencional), “y b) el valor de la conversión”.

Valor de bono convertible = Precio del mercado de la obligación - Lo que sea mayor entre (Valor de mercado de la obligación ordinaria y el Valor de la conversión)

A manera de ejemplo, si la empresa X emitió bonos convertibles y vendió acciones comunes en \$22,5 cada una, con precio para la conversión de \$ 42,5 era 88% más alto que el precio de la propia acción. Este 88% como lo definen (Ross, Westerfield, & Jaffe, 2009, pág. 665),

representa la prima de conversión y refleja el hecho que opción de conversión de los bonos estaban fuera del dinero (out the money). Su cálculo sería entonces:

$$\text{Prima de conversión} = \text{Precio de emisión de la obligación convertible} - \text{Valor de la conversión}$$

Si la prima de conversión es positiva: la conversión no es favorable para el inversor ya que si llevara a cabo la conversión obtendría una pérdida, pero al contrario es favorable para el emisor. Si es negativa: es favorable para el inversor ya que al realizar la conversión en acciones obtendrá un beneficio, el emisor por su parte deberá cubrir el valor de la prima favoreciendo al inversionista.

“Los inversores suelen estar dispuestos a pagar una prima sobre el valor de conversión porque las características de instrumentos de renta fija del convertible proporcionan protección frente a caídas de mercado, y además rentan un cupón superior a los dividendos de la acción” es decir, “cuanto mayor es la correlación entre el precio del convertible y su valor de la inversión, más se parece el convertible a su faceta de bono, por lo que proporciona mayor cobertura frente a caídas del mercado, lo cual eleva su prima al valor de conversión“ (López & Illera, 2013, pág. 168). La prima de conversión resulta ser entonces una medida de sensibilidad de un convertible a las acciones, “cuanto menor es la prima de conversión, mayor es la sensibilidad a las acciones. Por el contrario, cuanto mayor es la prima de conversión, menor es la sensibilidad del convertible a los movimientos de las acciones ordinarias” (López J. L., 2010).

- **Conversión temprana:** la conversión temprana vuelven más complejas las características. Mientras que se garantice que se ejercerán únicamente en la fecha de ejercicio, serán igual que opciones de estilo europeo, la mayoría de los bonos convertibles contienen una cláusula de ejercicio anticipado, ya sea a opción del emisor o el tenedor o ambos. Estas cláusulas permiten que el inversionista o emisor puedan recuperar los convertibles antes de su vencimiento, lo que hace la función de conversión más similar a una opción de estilo americano.

Cuando la compañía fuerza la conversión, se ejerce la opción y el valor de conversión es el pago esperado. El emisor querría retomar los bonos cuando el dividendo de la acción ordinaria es

menor que el pago después de cupón del impuesto sobre los bonos, ya que se ahorrarían los pagos por financiamiento. El titular quisiera forzar la conversión cuando el dividendo ordinario excede el cupón (siempre que la opción sea in the money) como titular aumentaría su retorno. (Wormald, 2013)

2.3.6 Determinación de los rendimientos de los convertibles.

- **Tasa libre de riesgo:** A partir de la valoración de deuda directa del convertible desarrollado por Billingsley (1986), se puede determinar un margen de crédito sobre la tasa libre de riesgo. Uno de los problemas con el uso de este tipo de riesgo libre largo es que puede no necesariamente coincidir con la madurez del bono. Por lo general los convertibles no tendrían un periodo de madurez de más de 15 años. Asquith (1991) concluye que las empresas que recompran bonos, tienden a la recuperación tan pronto como puedan, es decir cuando el valor de la conversión es superior al precio de call, la protección de call ha caducado y los dividendos de acciones comunes son menos que el pago de cupón después de impuestos en convertibles. Asquith documentó que la duración de los bonos en esas empresas era menor de un año (252 días) donde el 21% de las emisiones convertibles no contaban con cláusula de protección y que cuando superaba el 120% del valor de call la demora antes de anunciar el retiro del mercado fue sólo 18 días en promedio. Billingsle y Smith (1996) demostraron que la prima de conversión promedio para la muestra de empresas emisoras de deuda convertible fue de 19.81% (prima sobre la cotización actual). (Wormald, 2013).

Sobre este valor promedio se hace una aproximación en la **Tabla 10 ejemplo**, donde la empresa forzaría la conversión sólo con una prima del 20% (ya sea como parte de la protección de call o debido al manejo conservador preocupado por activar cargas de deuda) el valor de la call media sería \$143.77, con una ganancia social de \$43.77.

La CAGR (Tasa de crecimiento anual compuesta) muestra un crecimiento de 7,53% para llegar a este valor en 5 años. Por lo tanto, mientras que la madurez de los bonos convertibles se acordó a 15 o 20 años, en realidad la diferencia de existencia de conversión es de más de 7 años.

Esto afirma lo planteado por Stein, las empresas emiten deuda convertible sólo si están seguros que su información asimétrica privada será fuerte cuota de futuro rendimiento y la dirección puede forzar la conversión. (Wormald, 2013). Esto indicaría que improbablemente las emisiones de convertibles se hacen a más de 5 o 6 años.

Tabla 10 Ejemplo: tasa de crecimiento anual compuesta para bonos convertibles

Valor acción corriente	Prima de conversión de la emisión	Prima el valor de conversión en el valor de call
\$100	19,81%	20%
\$100	\$119,81	\$143,77
Beneficio de la acción:		\$43,77
Tasa compuesta de crecimiento promedio (CAGR):		
1	Año	43,77%
2	Año	19,90%
3	Año	12,86%
4	Año	9,50%
5	Año	7,53%
6	Año	6,24%
7	Año	5,32%
8	Año	4,64%

Fuente: An analysis of the benefits of issuing convertible debt in South Africa: Shoprite Holdings Ltd. Case study (Wormald, 2013, pág. 28).

Para determinar el rendimiento de los bonos se debe determinar inicialmente una tasa libre de riesgo adecuada y luego cuantificar una prima de riesgo específica para la emisión de bonos convertibles. Ahora bien, los rendimientos de mercado para los diferentes bonos varían en función de una variedad de factores que afectan esencialmente el riesgo de la inversión.

En Colombia “para la tasa libre de riesgo se puede usar la tasa de un TES con término cercano a T^{36} (o la que se obtenga de una interpolación de la curva de deuda pública con ese término), reflejando así el retorno a un horizonte T que se podría garantizar desde hoy” (Banco de la República, 2006). Con el fin de identificar el tipo de interés libre de riesgo adecuado, es necesario seleccionar el bono TES que mejor representa los mismos términos que el de bonos corporativos se está considerando.

- **Volatilidad de la tasa de interés:** (Wormald, 2013) La volatilidad de los tipos de interés en el momento de la emisión indica el nivel de incertidumbre en el mercado. Esta variable es la captura esencialmente del nivel de incertidumbre que rodea a la tasa de interés en el momento de su emisión. El valor de esta medida es entender la volatilidad que rodea el rendimiento base seleccionada como la tasa libre de riesgo. Es necesario identificar si el tipo de base utilizado en la fecha de su expedición está sujeta a una alta volatilidad (es decir, es probable que cambie a menudo y por cuánto) aunque la tasa de cupón es fija y por que las fluctuaciones en el tipo de interés libre de riesgo afectará el precio de la fianza. Estudios han demostrado que cuanto mayor es la incertidumbre del mercado mayor es la volatilidad.

- **Tasa Interna de Retorno TIR** (yield to maturity –YTM- o discounted cash-flow yield -DCFY): conocidas por estas siglas como la tasa de rendimiento que iguala el valor presente de los flujos (intereses + amortizaciones parciales) con el precio corriente del bono (inversión inicial). Se trata, en el caso de los activos de deuda, de un indicador que informa sobre la rentabilidad media anual al vencimiento de un bono u obligación y ofrece una medida muy útil a la hora de comparar bonos con diversas características, cupones y vencimientos. (Mateu Gordon, s.f). Calculado como:

$$P = \frac{C_1}{(1+TIR)^{1/m}} + \frac{C_2}{(1+TIR)^{2/m}} + \dots + \frac{C_n}{(1+TIR)^{n/m}}$$

³⁶ T , representa el horizonte de inversión.

Donde:

P: precio del bono o inversión inicial

C_i: cupones o pagos de amortización e intereses

n: cantidad de períodos desde el momento actual hasta la madurez

m: cantidad de pagos de cupones de intereses anuales

TIR: Tasa Interna de Retorno anual

Hay diferencias entre YTM y DCFY, a saber:

Yield to maturity (YTM). Es la TIR de un bono que amortiza el principal al vencimiento.

Discounted Cash-Flow yield (DCFY). Es la TIR de bonos con amortizaciones parciales hasta el vencimiento.

2.3.7 Valoración de las obligaciones convertibles.

(Liu, 2009) Técnicamente la valoración de estos títulos se puede clasificar en varias categorías. Una es conocida en la literatura como modelos estructurales, que utilizan el valor de la empresa como la variable de estado subyacente y la asignación de los valores residuales de la empresa en liquidación son tratados de forma exógena (Sundaresan (2000)). Ingersoll (1977), Lewis (1991) y Nyborg (1996) utilizaron este método para fijar el precio bonos convertibles. Lewis amplió y creó estructuras de capital más complicadas. Estos modelos están bien arraigados en la teoría económica y son fáciles de aplicar cuando se incluyen restricciones suficientes para derivar soluciones de forma cerrada. Sin embargo, empíricamente, estos modelos tienen varias limitaciones, por ejemplo:

- 1) Diferentes características call y put que no se pueden incorporar fácilmente,
- 2) Características dependientes de la trayectoria de la opción no se pueden incorporar,
- 3) No hay ninguna fuente de datos confiable de valor de la empresa en tiempo continuo.

Alternativamente las formas estructurales se redujeron a fórmulas matemáticas en tiempos continuos, probablemente más elegantes y precisos, con resultados predeterminados y las tasas de recuperación fijados exógenamente, aunque su comprensión implica unos conocimientos matemáticos que pueden estar carentes en la mayoría de directivos. Una práctica común es cuando se estudian los riesgos y las sensibilidades de estos instrumentos tratando a la opción de compra de los convertibles como la principal fuente de riesgo calculando además Delta, Gamma, Vega y demás variables de los bonos convertibles como en el modelo Black y Scholes (1973). Otros modelos se basan en simulaciones como es el caso de Buchan (1997), quien extiende la metodología de simulación de Monte Carlo para fijar el precio. Métodos como este permiten la incorporación de las muchas características de los convertibles en la estimación que al final hacen que sea difícil de satisfacer plenamente las necesidades de los insumos de los parámetros, el tiempo de cálculo puede ser muy largo, y fijar el precio de las opciones americanas puede resultar tedioso. (Liu, 2009)

De entre los métodos de valoración de opciones existentes, el binomial es el más intuitivo y el que utiliza unos cálculos matemáticos muy sencillos. En concordancia con Liu Jinlin (*New Studies in Convertible Bond Investment and Financing*, 2009), esto es importante porque la aplicabilidad de las opciones reales descansa fundamentalmente en que los directivos y empresarios entiendan cómo el método obtiene el valor para poder confiar así en sus resultados. Los modelos basados en árboles binomiales representan una extensión del enfoque de modelado de forma reducida. Estos modelos incorporan el riesgo de crédito en la valoración de convertibles. (Liu, 2009) El primero en valorarlos utilizando el método de árbol binomial propuesto por Cox, Ross y Rubinstein (1979) fue Goldman Sachs (1994). Carayannopoulos y Kalimipalli (2003) utilizan un árbol trinomial incorporando el riesgo crediticio, Shivers (*Convertible Bond Valuation and Pricing: Theory and Evidence*, 2001) incorpora más características de los bonos convertibles en la creación de sus árboles binomiales estándar como modelo empírico.

Para valorar las opciones de tipo europeo “el modelo Black & Scholes es ideal, no sólo por tener en cuenta la valoración del arbitraje, sino por proporcionar una solución analítica en un sólo paso, es mucho más rápido de calcular que el binomial (aunque también es menos flexible) y asume que los rendimientos de los activos se distribuyen normalmente lo que es teóricamente razonable.”

(Mascareñas, Opciones II, 2005). A partir de la relación de las variables del modelo “cada día se podría determinar que opciones se encuentran infravaloradas y cuales sobrevaloradas, mediante la simple introducción en la fórmula, del precio de la acción ese día” (Mascareñas, 2005).

Las opciones son tradicionalmente valorados por ya sea el modelo de valoración de opciones binomial o el modelo de valoración de opciones Black & Scholes, las cuales son las técnicas cuantitativas particularmente más sencillas desde el punto de vista matemático, por uso de variables y del proceso de información de los computadores. Ambos son seleccionados para desarrollar este trabajo de valoración de opciones con derechos de ejercicio inicial, las cuales serán comparadas con un método normado ya aplicado en el mercado público de valores colombiano.

El método normado a comparar, parte de la Circular Básica Contable y Financiera (Circular Externa 100 de 1995) y sus modificaciones, la cual define los criterios de valoración y cómo las entidades vigiladas deben revelar el valor razonable de los instrumentos financieros que desean ofertar. En el Capítulo I – Clasificación, Valoración y Contabilización de Inversiones para Estados Financieros Individuales o Separados, de dicha Circular, establece que las entidades sometidas a inspección y vigilancia de la Superfinanciera, así como los fondos mutuos de inversión controlados, deben utilizar para la valoración la información suministrada por los proveedores de precios³⁷ de acuerdo a los criterios definidos en este capítulo y metodología de valoración propuesta por los estructuradores, la cual debe reflejar de manera razonable el valor de intercambio y liquidación de un activo en cada momento del tiempo. Solamente podrán realizar inversiones en títulos o valores respecto de los cuales exista una metodología de valoración de acuerdo a los criterios establecidos para valoración de deuda, de valores participativos, inversiones inmuebles, certificado de depósito de mercancías, inversiones en títulos valores y demás derechos de contenido económico,. “Lo anterior se entiende sin perjuicio de la normatividad especial aplicable a los instrumentos financieros derivados y a los productos estructurados”. (Superintendencia Financiera de Colombia, 2014)

³⁷ En Colombia los proveedores de precios autorizados para ejercer la actividad de proveeduría de precios en el mercado son Infovalmer Proveedor de Precios para Valoración S.A, Proveedor Integral de Precios Colombia, Proveedor de Precios para Valoración S.A.

El Capítulo XVIII Instrumentos Financieros Derivados y Productos Estructurados de la misma circular, define la valoración de derivados de crédito estructurado (contratos híbridos) no separable, como los bonos convertibles. Partiendo de las disposiciones de la Superintendencia Financiera para la valoración de los instrumentos que trata este capítulo, se aplicará la metodología de precio forward de la acción utilizada por el Grupo Argos S.A en la emisión de BOCEAS en el año 2012.

2.3.7.1 Árboles Binomiales.

“Según Hull (2008), son diagramas que representan las diferentes trayectorias posibles en tiempo discreto, que pueden seguir el precio de una acción durante la vida de la opción” (Guada & Toro, 2013). (Cox, Ross y Rubinstein, 1976) “La obtención de la fórmula de valoración de opciones se hace sólo por argumentos de arbitraje y de forma algebraica, constituyendo así un método numérico eficiente y de fácil computación para valorar opciones”. Bajo el supuesto de que el precio del activo sigue un proceso binomial multiplicativo a lo largo de períodos en tiempo discreto, este modelo parte de la premisa de que el precio del activo a lo largo de cada período puede tomar dos valores posibles, con una determinada probabilidad para cada valor. (Lorenzo Alegría, Curso 1994/1995).

Para explicar el modelo se tomarán los datos expuestos por Mascareñas (Opciones implícitas en instrumentos de financiación de la empresa, 2011): 1 bono convertible con valor nominal de \$106 concede el derecho de 3 acciones, su volatilidad anual media de la acción es 25%, tasa libre de riesgo 7% para 4 años de duración, valor actual de subyacente (S) \$30,16, precio de ejercicio en 4 años \$36. El árbol se construye multiplicando cada valor por el coeficiente de ascenso (u) que es igual a $e \times e^g = e^{0,25} \times e^{0,07} = 1,3771$, y por descenso (d) que es igual a $e^{-} \times e^g = e^{-0,25} \times e^{0,07} = 0,8353$. Este cálculo incluye la tasa de incremento anual en ambos coeficientes fijado en 7%.

$S \times u$ es el precio de la acción en el periodo alcista y $S \times d$ para el periodo bajista. Cada valor obtenido es multiplicado por los coeficientes u y d obteniendo entonces:

Tabla 11 Cálculo $S \times u$ y $S \times d$ Árbol Binomial

$S \times u =$		$S \times d =$	
30,16 x 1,3771	41,53	30,16 x 0,8353	25,19
41,53 x 1,3771	57,19	25,19 x 0,8353	21,04
25,19 x 1,3771	34,69	57,19 x 0,8353	47,77
57,19 x 1,3771	78,76	34,69 x 0,8353	28,97
78,76 x 1,3771	108,46	21,04 x 0,8353	17,57
47,77 x 1,3771	65,78	28,97 x 0,8353	24,20
21,04 x 1,3771	28,97	14,68 x 0,8353	14,68
28,97 x 1,3771	39,90		

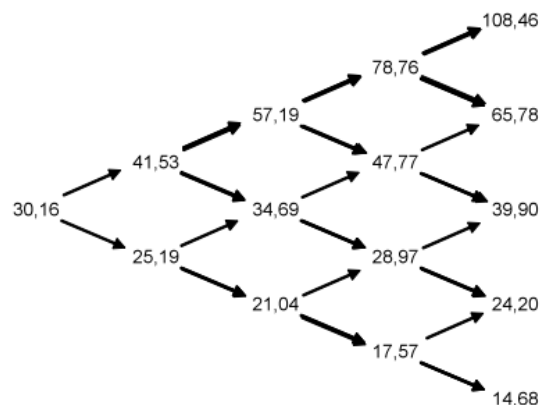


Figura 5 Árbol binomial

Fuente. (Mascareñas, Opciones implícitas en instrumentos de financiación de la empresa, 2011)

La hipótesis binomial describe como el precio que la acción puede tomar en sólo uno de los dos valores posibles al final de cada intervalo. Puede darse la posibilidad de tomar varios valores, lo que también posibilita generalizar a varios periodos. Se trata de ver cómo puede aproximarse el modelo binomial a la distribución lognormal, logrado mediante la elección de las magnitudes ascendente y descendente de los precios en u y d , de un modo conveniente.

La fecha de conversión se fijó a 4 años que son los últimos valores binomiales del árbol. El valor binomial representa el precio del derivado en un punto en particular del tiempo (es decir, en cada nodo). Se procede entonces a comprar el valor que para entonces tendrá la acción con respecto al precio de ejercicio. Si el de la acción es mayor que el precio de ejercicio la diferencia

será entonces el valor intrínseco de la opción de compra, si es caso contrario, el resultado será cero (el valor de un derecho nunca será un valor negativo) se dice entonces que el valor intrínseco es nulo.

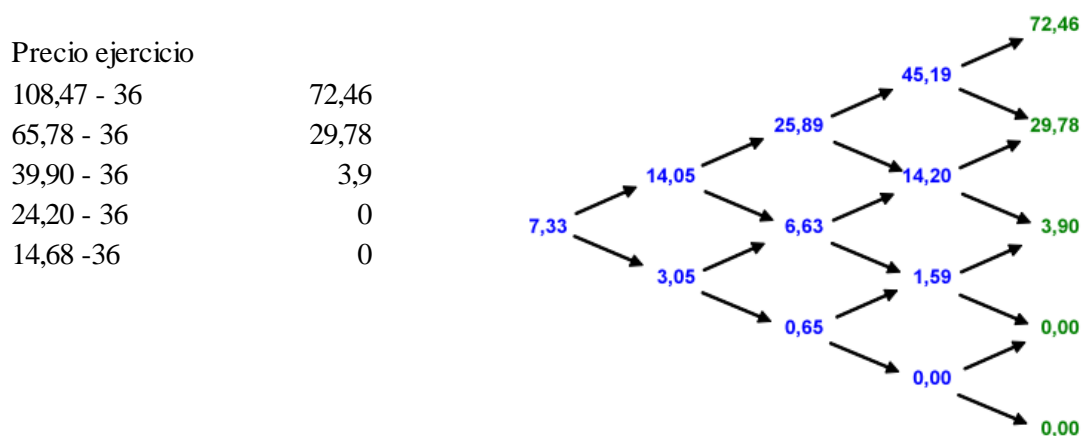


Figura 6 Valor de la opción de compra

Fuente. (Mascareñas, Opciones implícitas en instrumentos de financiación de la empresa, 2011)

El cálculo del valor de la opción se realiza de derecha a izquierda calculando inicialmente las probabilidades neutrales al riesgo. Es decir, la valoración se realiza iterativamente, iniciando en cada uno de los nodos finales (aquellos en el año de vencimiento), y después trabajando hacia atrás a través del árbol hasta el nodo inicial (en el año cero).

Éstas indican las ponderaciones que asigna el modelo para cada nodo de ascenso o descenso. “Así, la probabilidad de ascenso, será siempre que la volatilidad se mantenga constante” (Mascareñas, 2011, pág. 21) :

$$p = \frac{e^{rf} - d}{u - d} = \frac{e^{0,07} - 0,8353}{1,3771 - 0,8353} = 0,4378 = 43,78\%$$

Y para el descenso es $1-p = 56,22\%$. Cómo lo expone Mascareñas, de acuerdo al cálculo el primer valor para el año 3 de la opción de compra será igual a obtener la media ponderada de los dos valores que puede tomar el cuarto año, actualizado a un periodo el tipo de interés sin riesgo continuo:

$$c_{uuu} = \frac{72,46 \times p + 29,78 \times (1-p)}{e^{0,07}} = \$45,19$$

El siguiente sería: $c_{uud} = \frac{29,78 \times p + 3,90 \times (1-p)}{e^{0,07}} = \$14,209$

Y el siguiente: $c_{udd} = \frac{3,90 \times p + 0 \times (1-p)}{e^{0,07}} = \$1,59$

El último valor de ese año toma un valor nulo por que su valor al finalizar el año 4 también lo es. De la misma forma se procede para los años dos y uno cuyos resultados son respectivamente \$25,89, \$ 6,63, \$ 0,65; \$14,05 y \$3,05. Hasta llegar al momento actual que se calcula de la misma forma dando como resultado el valor de la opción de compra de una acción por \$ 7,33. Ahora, cada bono convertible conseece el derecho de adquisición de 3 acciones su valor será el triple \$21,99. Al final el precio del título convertible será de \$127,99 ($P_0 = \$106 + \$21,99 = \$127,99$) (Mascareñas, 2011, pág. 22).

La solución binomial para la valoración de opciones de compra aporta percepciones importantes para la valoración y para la cobertura de todos los títulos derivados. Si se comprende la lógica básica de esta solución, se comprenderá la lógica oculta para la mayoría de los modelos de valoración de títulos derivados en uso actualmente. Por ejemplo, este modelo es parecido al modelo de Black & Scholes y presenta el mismo esquema: precio actual del subyacente por una probabilidad binomial F , menos el valor presente del precio de ejercicio por otra probabilidad binomial. En el límite, cuando el número de períodos tiende a infinito, la distribución binomial se comporta como una normal y por tanto el método binomial y el de Black & Scholes convergerían.

Cuartas Clavijo & Orozco Acosta y otros (2014), aseguran que existen distintas maneras de obtener la fórmula de Black & Scholes, una de ellas es a través del árbol binomial en un mundo neutral al riesgo. El método ha sido utilizado no sólo en la valoración de opciones sino también en una amplia gama de instrumentos derivados.

2.3.7.2 Modelo Black & Scholes.

La referencia de este modelo aplicado por Cárdenas Giraldo & Herrera Cardona (2011), establece que los precios de la opción y el precio de la acción dependen de la misma fuente de incertidumbre donde se puede formar una cartera de opción, donde la cartera instantánea libre de riesgo debe ganar la rentabilidad del activo libre de riesgo y que puede ser modelada por ecuaciones diferenciales determinadas por call y put en el análisis de derivados financieros.

Este método es usado en la valoración de opciones tipo europeas y asume una distribución lognormal, es decir, dado el precio en cualquier momento, el logaritmo del precio en un momento posterior se distribuye normalmente, estimándose mediante la fórmula dada por Cárdenas Giraldo & Herrera Cardona (2011) para una call europea:

$$C = SN(d_1) - Ke^{-rT}N(d_2) \quad \text{Fórmula (1)}$$

Mientras que para una put europea se tiene:

$$P = Ke^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1) \quad \text{Fórmula (2)}$$

En donde,

$N(d_1)$, $N(d_2)$, $N(-d_1)$ y $N(-d_2)$ son parámetros de normalidad (distribución normal estándar acumulada en d_1),

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (r + \sigma^2 / 2) T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T},$$

S es el precio spot o actual del activo (en tiempo cero), K es el precio de ejercicio o strike, T es el tiempo al vencimiento, r es la tasa libre de riesgo compuesta continua, y σ la volatilidad en el precio del activo (desviación estándar periódica de los rendimientos).

Para valorar un título de renta fija con el modelo en mención, las fórmulas (1) y (2) sufren una pequeña variante. Simplemente se sustituye la variable “ S ” por “ B ”, en ese orden de ideas, el precio teórico de una opción call y de una put sobre un bono son calculados mediante la ecuación (3) y (4).

$$C = BN(d_1) - Ke^{-rT}N(d_2) \quad \text{Fórmula (3)}$$

$$P = Ke^{-rT}N(-d_2) - BN(-d_1) \quad \text{Fórmula (4)}$$

Donde B es el precio del bono subyacente y todos los demás parámetros continúan iguales. Esto implica que en los indicadores d_1 y d_2 también deben realizarse la sustitución.

La mayoría de derivados financiero utilizan siempre en su modelación el modelo Black & Scholes y en la práctica existen más modelos que son cada vez más sofisticados en su desarrollo y aun nivel aún más profundo. El caso modelo analizado por Wornald (2013) en la empresa “Shoprite Holdings Ltd” en Sudáfrica, utilizo el árbol binomial como principal método de valoración de opciones convertibles y cuestiona el modelo Black & Scholes (B/S) y es que, aunque hace casi todas las mismas suposiciones que el modelo binomial, el B/S asume que la posición que esta siendo valorada es de estilo europeo. Esto hace que el modelo sea inadecuado para valorar

opciones con derechos de ejercicio temprano y su producto es el valor esperado de la opción en la fecha de ejercicio. Los precios y probabilidades utilizados en este cálculo se fijan en la fecha de ejercicio y no pueden interpretar el valor esperado de la opción para un rango de posibles fechas de ejercicio temprano.

Sin embargo documentos de autores como Liu (2009), muestran como ventajas que éste modelo le permite calcular la volatilidad implícita a partir de la diferencia entre el precio del bono convertible y el valor del bono teórico calculado, descontando los flujos de efectivo. La estimación del modelo también permite calcular tanto delta, vega y gamma como se muestra a continuación:

- Delta: El riesgo del componente de opción con respecto al valor de la equidad medido por el delta. Es decir, describe cómo cambia el valor de una opción como consecuencia de las pequeñas modificaciones que se producen en el activo subyacente, si se asume que el resto de factores que influyen en la fijación de su precio permanecen constantes. También puede verse como la cobertura frente a los cambios en el spot subyacente, es decir, la posición en el spot que garantiza que los Beneficios/Pérdidas de la opción se compensan con los de la posición spot.

$$\text{Delta} = e^{-q(T-t)} \Phi \left[\frac{\text{Ln}(S/X) + (r-q + (\sigma^2/2))(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}} \right]$$

- Vega: mientras que vega mide la sensibilidad del precio del bono convertible a la volatilidad de la acción subyacente; esta última medida es particularmente importante aquí debido a la naturaleza aproximada del modelo Black-Scholes aplicada a los bonos convertibles. La estimación estructural de Vega mejor fundamentada en la teoría es la versión de forma reducida, ya que incorpora explícitamente el factor de dilución. Sin embargo, en la práctica es algo problemático. El precio de conversión se debe calcular sobre la base de su valor nominal.

$$Vega = e^{-q(T-t)} S \sqrt{(T-t)} \Phi \left[\frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r - q + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma \sqrt{(T-t)}} \right]$$

- Gamma: “La gamma CB se define como la tasa de cambio del delta con respecto al precio de la acción subyacente. Es la segunda derivada parcial del precio de bonos convertibles con respecto al precio de la acción subyacente. La estimación de la gamma de convertibles se basa en el Black y Scholes (1973) fórmula modificada por Merton (1973) para incorporar rentabilidad por dividendo continuo” (Liu, 2009). Es la segunda derivada de la función de valor con respecto al precio del subyacente, describe cómo cambia la delta de la opción cuando se modifica el activo subyacente. Así, también describe cómo debería mudar su cobertura para mantener una delta neutra cuando se mueve el spot. Los calls y puts tienen gamma positiva. Una posición larga denota expectativas de un mercado volátil, mientras que una corta indica que aguarda un mercado en calma.

$$Gamma = e^{-q(T-t)} \frac{\Phi \left(\frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r - q + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma \sqrt{(T-t)}} \right)}{S \sigma \sqrt{(T-t)}}$$

Donde Φ (*) es la función de distribución de probabilidad de la distribución normal estándar, y todos los demás parámetros se han definido en la cobertura neutral delta. Si bien la cobertura delta neutral es una estrategia no direccional porque teóricamente pueden beneficiarse de la captura de gamma, independientemente de la dirección del movimiento de los precios de valores, cobertura gamma es una direccional. Desde la dimensión de neutral delta-gamma es de dos, tenemos que hacer uso de una segunda relación derivada (que tiene funciones no lineales) para formar la cartera neutral gamma. (Liu, 2009)

El objetivo no es restringir la cartera para tener una gamma igual a cero en una estrategia neutral delta-gamma, es explotar gamma de la cartera para derivar beneficios incrementales. El estudio de ambas coberturas gamma bajistas y alcistas que se basan en las apuestas de dirección de los futuros rendimientos de las acciones, muestran cómo la posición gamma bajista está configurada long en los bonos convertibles y las acciones subyacentes short, con los números más grandes que lo que se hace en una cartera-delta neutral. Así que cuando el precio de las acciones cae, la cartera gamma bajista puede derivar mayor rentabilidad que la cartera-delta neutral. La posición alcista es el negativo de la bajista. Los rendimientos que se estudian son más los rendimientos de la posición long total de los activos de la cartera.

A pesar de las críticas, la forma reducida del modelo se ha establecido como una práctica profesionalmente aceptable, razón por la cual se da el mérito para utilizarlo en este estudio.

2.3.7.3 Valoración por precio forward de la acción.

En el 2012 el Grupo Argos S.A, realizó la emisión de bonos convertibles en acciones. El Estructurador (Felipe Aristizábal Restrepo, Gerente de Proyectos Estructuración Mercado de Capitales Banca de Inversión Bancolombia S.A), propone hacer un ejercicio de valoración de opciones donde la volatilidad no está denominada en pesos, sino que el numerario es la volatilidad de las tasas de interés. Pero la Bolsa de Valores no tiene la capacidad de actualizar permanentemente esa metodología. Entonces se utilizó una que capturara de manera razonable la evolución del valor y que operativamente fuera válida para la Bolsa de Valores, la de precio forward de la acción. “Hay metodologías digamos que más precisas pero la bolsa no tiene la capacidad de soportarlas en sus sistemas operativos”. (Aristizábal, 2016).

“El ejercicio realizado con forward en promedio captura un poco más del 99% de la variabilidad del valor intrínseco del instrumento. La metodología de opciones financieras tradicionales es más compleja y la precisión que se logra es muy mínima, pero esta metodología es mucho más simple”, afirma Aristizábal.

Basado en los criterios establecidos en la Circular Externa 100 de 1995:

El bono convertible es considerado un producto estructurado no separado (derivado de crédito). El subyacente de los derivados de crédito es el riesgo crediticio observado por una tasa de interés o un índice que puede ser tomado como precio de referencia del emisor como valor razonable. Debido a que los bonos convertibles no cuentan con un precio de referencia en la Bolsa de Valores de Colombia, se debe contar con una metodología de valoración para calcular diariamente el valor razonable de las operaciones. Al no existir precio de referencia el valor, o precio justo de intercambio de mercado del respectivo valor, se debe estimar o aproximar mediante el cálculo de la sumatoria del valor presente de los flujos por concepto de intereses y capital, de acuerdo al siguiente procedimiento:

Diariamente, el proveedor de precios autorizado para efectos de la valoración de operaciones con instrumentos financieros derivados, publicará en su informe el precio de valoración de los bonos convertibles:

- **Tratamiento de los intereses:** los cuales serán calculados sobre el valor nominal de los convertibles.
- **Tratamiento de capital:** Diariamente, quien haga las veces de proveedor de precios autorizado, calcula el valor del capital como el producto entre la Tasa de Conversión y el Precio Forward de la Acción.
- **Partidas cubiertas:** La entidad vigilada deberá proyectar los flujos de efectivo de las partidas cubiertas objeto de la cobertura y traerlos a valor presente usando como tasas de descuento las mismas tasas de interés cero cupón utilizadas para la valoración del instrumento financiero derivado empleado para la cobertura.

El precio Forward se calcula con la fórmula:

$$F_t = S_t \times (1 + TD_{T-t})^{T-t} - VP(D) \times (1 + TD_{T-t})^{T-t}$$

Donde:

S_t: es el precio de cierre de la acción con dividendo del emisor del día hábil inmediatamente anterior.

T-t: es la diferencia medida en años en base de un año de 365 días, entre la fecha de vencimiento del convertible y la fecha de valoración.

TD_{T-t}: corresponde a la Tasa de Descuento que resulta de incorporarle a la tasa de referencia (en términos efectivos anuales calculados para el día de la valoración) el margen del título respectivo calculado el día de la emisión del título de acuerdo con la fórmula:

$$TD = (1 + \text{tasa de referencia}) \times (1 + \text{margen}) - 1$$

El margen permanecerá constante hasta el vencimiento del título, aunque existan operaciones en el mercado secundario margen propio calculado en el día de la emisión de los bonos convertibles.

VP(D): el vapor presente de los dividendos periódicos pendientes por pagar a las acciones entre la fecha de valoración y la fecha de vencimiento del convertible. Calculado con la fórmula:

$$VP(D) = \sum_{ti}^T [D_{ti} / (1 + TD_{1+TD_{T-ti}})^{(T-ti)}]$$

D_{ti}: dividendo periódico. Se toma el valor del dividendo por acción y la periodicidad decretadas por la asamblea del emisor.

2.3.8 Emisión de convertibles.

BRC Investor Services S.A (2007) explica que en el proceso de emisión participan quienes emiten los títulos valores (emisores) para colocarlos en el mercado, directamente o a través de sociedades comisionistas de bolsa. Los emisores encargan a los estructuradores hacer el prospecto de colocación, que es el documento base del proceso y hace los análisis técnicos, financieros y legales requeridos en el proceso. En Colombia son estructuradores las fiduciarias, las corporaciones financieras, las comisionistas de valores y bancas de inversión.

Los colocadores intermedian las operaciones de acercamiento entre demandantes y oferentes para la adquisición o enajenación de valores inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios. Una vez los trámites legales de una emisión han terminado, es necesario colocar o suscribir (vender) los títulos en el mercado. En el prospecto de emisión de los títulos el emisor junto con el banquero de inversión define cual es el mecanismo de colocación y el mecanismo de adjudicación para sus emisiones.

Los mecanismos de colocación pueden ser de forma directa donde el emisor coloca directamente los títulos en el mercado o Underwriting que es la colocación hecha por medio de un agente colocador o comisionista, que ofrece el servicio de Comercialización. La comisionista puede hacer este servicio a través de tres modalidades:

1. Underwriting en Firme: El comisionista compra toda la emisión y después la vende en el mercado de valores y por consiguiente asume todos los riesgos de la colocación.

2. Underwriting Garantizado: El comisionista se compromete a comprar la parte de la emisión que no se coloca inmediatamente en el mercado.

3. Underwriting al Mejor Esfuerzo: Simplemente se compromete a hacer todo lo posible por colocar la emisión.

Los mecanismos de adjudicación se realizan por medio de un comisionista o directamente el emisor a través de: Mecanismo de adjudicación de la Bolsa de Valores de Colombia (subasta especial), demanda en firme, subasta holandesa.

La Bolsa de Valores, inscribe los títulos a negociar, mantiene el mercado organizado estableciendo la cotización de los valores diariamente, ofrece información al público sobre los productos. Todos los valores a solicitud del depositante (entidades vigiladas por las Superintendencia Bancaria y de Valores, entidades oficiales activas en el mercado, personas naturales o jurídicas vinculadas a depositantes directos autorizados, emisores del mercado con contrato de depósito de emisiones), son asegurados en el Depósito Centralizado de Valores (DECEVAL), en donde se realiza la "desmaterialización" del título valor, pasando de ser un título físico (documento en papel) a administrarse a través de un sistema computarizado de alta seguridad.

La Sociedad Calificadora de Valores realiza el estudio del riesgo y emite una opinión sobre la calidad crediticia de una emisión de títulos valores. Actualmente en Colombia existen dos Calificadoras de Valores: BRC Investor Services S.A. y Duff & Phelps de Colombia S.A. las calificadoras proveen a los inversionistas opiniones profesionales, especializadas e independientes acerca de la calidad crediticia de una emisión de deuda en el mercado de capitales, de la capacidad de pago de diferentes tipos de empresas y de contrapartes para sus negocios. Finalmente los inversionistas son aquellas personas naturales o jurídicas que disponen de recursos y optan por comprar o vender títulos valores en busca de rentabilidad. (BRC Investor Services S.A, 2007, págs. 9-15)

La siguiente ilustración muestra el proceso de emisión de bonos convertibles en el mercado colombiano.

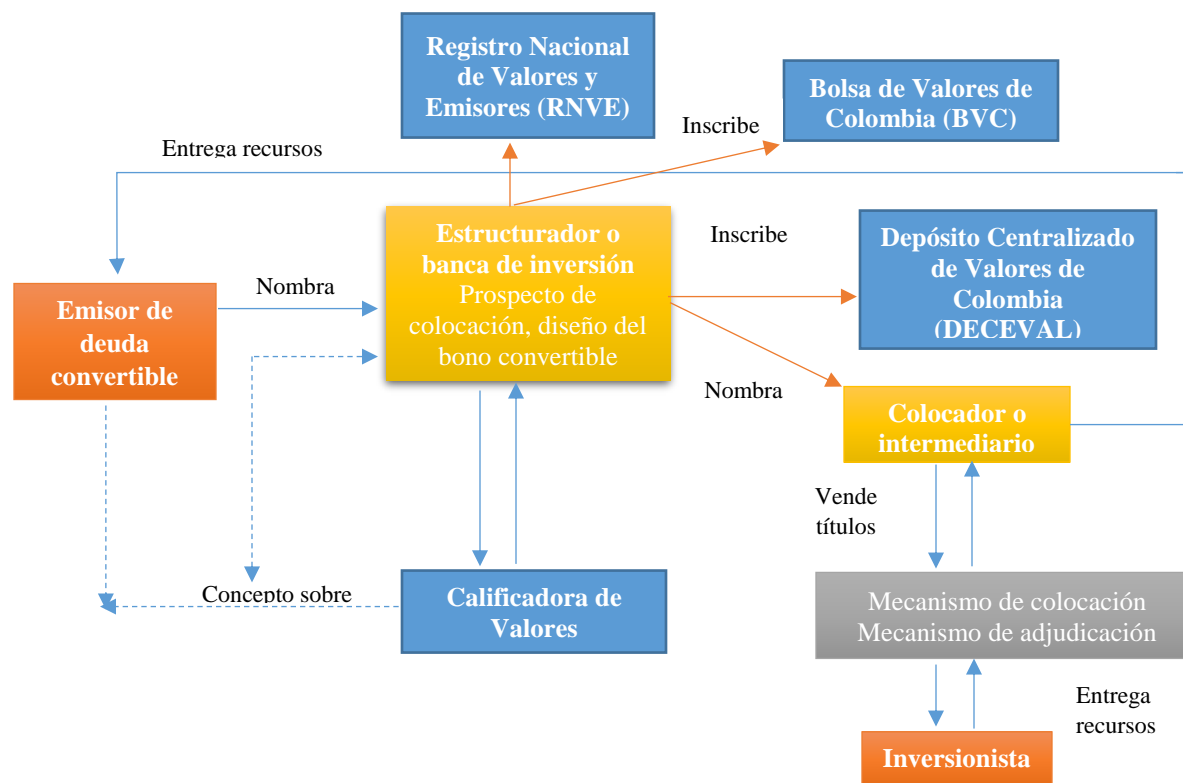


Figura 7 Proceso de emisión inicial de deuda convertible en Colombia

Fuente: Adaptado de BRC Investor Services S.A. Mercado de capitales 2007. Recuperado de <http://brc.com.co/notasy analisis/MERCADODECAPITALES.pdf>

2.3.8.1 Costos asociados a la emisión.

“En el momento de la emisión de los bonos convertibles, la compañía emisora cobrará el precio de la emisión menos los costes implicados en ésta. Estos últimos se denominan costes de emisión (flotation costs) que engloban tanto las comisiones a las entidades financieras que actúan como intermediarias - costes explícitos-, como el descenso del precio de mercado de los otros activos financieros que la empresa haya emitido anteriormente y que se ven perjudicados de alguna manera al realizar esta nueva emisión – costes implícitos-“. (Mascareñas, 2011).

Las emisiones de obligaciones convertibles “deberán incorporar en la escritura de emisión un mecanismo de protección para el inversor en caso de que el ratio de conversión o el precio de conversión se vean perjudicados por desdoblamientos del nominal de las acciones ordinarias (splits), dividendos en acciones, ampliaciones de capital, etcétera” (Mascareñas, 2011). La Resolución 2375 (2006) emitida por la Superintendencia Financiera de Colombia igual lo confirma.

Los principales costos iniciales asociados a una emisión se pueden relacionar directamente con cada uno de los agentes que aparecen en el proceso. Estos costos son publicados mediante boletines informativos de la Bolsa e Valores (Boletín informativo No. 22, 2015). Iniciando con:

- **Inscripción en la BVC:** el cual es cobrado como un porcentaje del patrimonio: 0,0564% del patrimonio y hasta un máximo de COP 55'200.000. Tarifa de Inscripción: El 0,0295% calculado sobre el monto total de cada emisión inscrita. En todo caso no excederá de treinta y siete millones ciento cincuenta mil pesos (\$37.150.000) ni será inferior a cinco millones doscientos mil pesos (\$5.200.000).

- **Tarifa de Sostentamiento.** El 0,0146% calculado sobre el monto en circulación a 31 de diciembre del año inmediatamente anterior para las emisiones vigentes a esa fecha y de acuerdo con el saldo que para el efecto reporte a la Bolsa el Depósito Centralizado de Valores

- **DECEVAL.** El pago anual por cada emisión no excederá en ningún caso de dieciocho millones setecientos mil pesos (\$18.700.000) ni será inferior a cinco millones doscientos mil pesos (\$5.200.000).

- **Derechos de oferta pública.** Tarifa: 0,035% del monto total de la emisión (tarifa mínima (6 SMMLV), Tarifa máxima (300 SMMLV))

- **Inscripción al Registro Nacional de Valores y Emisores, RVNE.** Es cobrado el 0.08 x mil del patrimonio (tarifa mínima (6 SMMLV), Tarifa máxima (300 SMMLV)). Sostentamiento anual RVNE, tarifa: 0,01% del patrimonio del emisor (tarifa mínima (6 SMMLV), Tarifa máxima (300 SMMLV) (Simulador de acciones, 2011).

- **Estructurador.** Es un costo negociado. De acuerdo a cotizaciones realizadas, el mercado divide el cobro en dos parte, una fija y como porcentaje de la emisión. La parte fija está

es el cobro de los honorarios y la parte porcentual tiene un rango de entre: 0,8 % y 1,8% de la capitalización bursátil que tuvo la emisión.

- **Underwriting (colocación).** Es un costo negociado como porcentaje de la emisión que según la BVC podría ser un 0.18% del monto de la emisión.
- **Calificadora de riesgos.** De acuerdo al monto de la emisión.
- **Representante legal de los tenedores** (Sólo para bonos). A pactar
- **Gastos varios.** Incluye, pero no se limita a road shows, gastos de viaje, impresión, digitalización, espacio estructuradores, gobierno corporativo. Porcentaje estimado en modelo de la BVC 0,084% del valor de la emisión.

2.3.8.2 Fundamentos normativos del proceso de emisión de convertibles en Colombia.

Para control a emisores y seguridad de los inversionistas las entidades de vigilancia y control colombianas esclarecen las condiciones de participación en el mercado de valores y “hasta cuando las modificaciones correspondientes a los reglamentos de las bolsas de valores sean aprobadas por la Superintendencia Financiera de Colombia, la realización de operaciones sobre bonos obligatoriamente convertibles en acciones inscritos en ellas, así como de los instrumentos financieros derivados cuyo activo subyacente sean acciones inscritas en bolsas de valores, continuará rigiéndose el reglamento vigente” (Decreto 2555, 2010), de la Bolsa de Valores de Colombia.

Fundamentalmente ésta fuente de financiación es considerada títulos de deuda, en tanto no se hayan convertido en acciones. El prospecto de su emisión debe ser registrado ante la Superintendencia Financiera de Colombia a fin de que le sea autorizada la oferta pública, así como en el Sistema Integral de Información del Mercado de Valores (SIMEV) según la Resolución 400 (1995). Hasta entonces, el emisor podrá mercadear y promocionar los valores antes de obtener la citada autorización. Utilizando el mecanismo de libro de ofertas³⁸ determinará el precio o la tasa

³⁸ La oferta pública de valores mediante la construcción del libro de ofertas consiste en el procedimiento según el cual un emisor puede determinar el precio, la distribución y asignación de los valores a emitir, el tamaño de la emisión, ya sea directamente o por

de colocación, el tamaño de la emisión, si el emisor podrá ejercer la opción de aumentar el monto de valores a emitir o a colocar, en los casos en que la demanda exceda la cantidad de valores que se hubiere proyectado emitir. También señalar si existe derecho de preferencia en la suscripción de bonos convertibles en acciones.

La misma Resolución especifica que en el prospecto de emisión debe indicar el plazo durante el cual los tenedores pueden ejercitar el derecho de conversión y las bases de la misma. Los cupones de suscripción de acciones indicando: el número de acciones que podrán ser suscritas o la forma de establecerlo, el precio de suscripción o los criterios para determinarlo, el momento a partir del cual se podrá ejercer el derecho de suscripción y el plazo para tal efecto. En las normas está que no podrán emitirse bonos con vencimientos inferiores a un (1) año. Sin embargo, en el prospecto de emisión podrá preverse que la conversión puede realizarse antes de que haya transcurrido un año contado a partir de la suscripción del respectivo bono, otorgando así a sus titulares el derecho de convertirlos en acciones antes de su vencimiento en los períodos y bajo las condiciones que se determinen.

Además los bonos convertibles en acciones deben cumplir con que no podrán ser adquiridos por la sociedad emisora en ningún caso, por sí ni por interpuesta persona, ni aun cuando la operación se realice a través de una bolsa de valores, salvo cuando se dé uno de los siguientes eventos:

- a. Los acreedores sociales hayan expresado por escrito su aceptación para la readquisición, cualquiera que fuere el monto de activos sociales.
- b. La sociedad tenga constituida una reserva para el efecto, autorizada por la asamblea general de accionistas.
- c. Todos los pasivos externos de la sociedad cuenten con la garantía de la Nación.

intermedio de un tercero, a través de la promoción preliminar de los valores y de la recepción y registro de órdenes de demanda en el libro de ofertas en los términos y condiciones de la presente sección. (Decreto 3780, 2007)

Los bonos convertibles se ofertan públicamente a personas indeterminadas o a más de cien (100) personas determinadas. No se considerará pública la oferta de estos bonos que esté dirigida a los accionistas de la sociedad emisora, siempre que sean menos de quinientos (500) los destinatarios de la misma.

Las sociedades que tengan en circulación bonos convertibles en acciones y deseen colocar acciones en reserva o BOCEAS, deberán hacerlo sin perjudicar el derecho de los tenedores. Aunque cualquiera de las anteriores operaciones causa perjuicio a los tenedores de bonos, al reducir el valor patrimonial de las acciones a que tendrían derechos los tenedores si pudiesen convertir los bonos en dicho momento (Superintendencia de Valores, 1995).

Para protección del inversionista según Ley 964 (2005) , durante el plazo de maduración de los convertibles la sociedad emisora no podrá realizar modificación de las condiciones del empréstito, emitir acciones privilegiadas, modificar derechos que corresponden a los accionistas o distribuir reservas acumuladas, sin aprobación de la mayoría de la asamblea de tenedores. No obstante lo anterior, la sociedad podrá realizar la modificación de su objeto social, fusionarse, escindirse, transformarse o disminuir su capital con reembolso efectivo de aportes, sin que haya lugar a obtener la autorización de los tenedores de bonos, siempre y cuando ofrezca a los tenedores de bonos ordinarios una cualquiera de las siguientes opciones:

1. El reembolso del empréstito.
2. El reemplazo de los bonos originales por otros con características idénticas emitidos por la nueva sociedad, siempre y cuando las condiciones financieras de ésta sean similares o superen las de la sociedad emisora.
3. Una garantía, la cual deberá cubrir el monto del capital e intereses proyectados para la vigencia del empréstito ofreciendo además a opción del tenedor, la conversión anticipada de los bonos, la suscripción de las acciones o su reembolso.

Como lo establece la Resolución 400 (1995), en el momento de emisión se debe tener en cuenta que los accionistas actuales y los propietarios de obligaciones convertibles antiguas, tendrán

derecho preferente de suscripción de las mismas. Salvo los casos en que de acuerdo con la ley o los estatutos sociales no exista derecho de preferencia o de aquellos en que la asamblea general de accionistas renuncie al mismo, la colocación de los bonos convertibles en acciones deberá hacerse sujeto a dicho derecho. Si el derecho de preferencia existe y siempre que estatutariamente resulte compatible, este se ejercerá en relación con los accionistas que hayan registrado sus órdenes en el libro de ofertas a un precio igual o superior al que se fije para el caso de acciones o a una tasa igual o inferior a la que se fije para el caso de bonos convertibles en acciones, a quienes se les asignará de manera preferente y proporcional a la cantidad de acciones o bonos convertibles en acciones que posean a la fecha de formalización de la oferta pública.

Para realizar la emisión de bonos convertibles en acciones y con el objeto de realizar oferta pública, o con el de posterior inscripción en bolsa, se requerirá que las acciones se encuentren inscritas en bolsa de valores. En tal caso, estos bonos también deberán inscribirse en bolsa. El monto de la emisión de bonos objeto de inscripción en el Registro Nacional de Valores y Emisores-RNVE para realización de oferta pública o para inscripción en bolsa, no debe ser inferior a dos mil (2000) salarios mínimos legales mensuales vigentes. Los bonos convertibles en acciones no podrán colocarse a un precio inferior a su valor nominal, denominado también principal. Es importante tener en cuenta que el Decreto 2360 (1993) normatiza la oferta y colocación de bonos en oferta pública regulada posteriormente por la Resolución 400 de 1995, en tanto que la oferta privada se rige en lo pertinente por el Decreto 2360.

El título a emitir debe incluir como mínimo los siguientes requisitos y datos sobre los términos de conversión:

1. La palabra “Bono” y tratándose de bonos convertibles, se enunciará como “Bono Convertible en Acciones”; la fecha de expedición y la indicación de su ley de circulación;
2. El nombre de la entidad emisora y su domicilio principal;
3. La serie, número, valor nominal y primas, si las hubiere;
4. El rendimiento del bono;
5. El monto de la emisión, la forma, lugar y plazo para amortizar el capital y los intereses;
6. El número de cupones que lleva adheridos;
7. En cada cupón deberá indicarse el título al cual pertenece, su número, valor y la fecha en que puede hacerse

efectivo, además los cupones deberán tener la misma ley de circulación del bono; 8. La firma del representante legal de la entidad emisora y de la entidad avalista con indicación del monto del aval, o de las personas autorizadas para el efecto; 9. Si los bonos son convertibles en acciones y las condiciones de conversión respectivas; 10. La advertencia en caracteres destacados de que la inscripción en el Registro Nacional de Valores y Emisores - RNVE y la autorización para realizar la oferta pública, no implican certificación sobre la bondad del valor o la solvencia del emisor, y 11. Las demás indicaciones que, en concepto de la Superintendencia Financiera de Colombia sean convenientes. (Decreto 2555, 2010)

2.3.8.3 Razones para emitir bonos convertibles.

Las razones para emitir bonos convertibles además de las que puedan no estar presentes en este documento, sin intención de excluirlas son:

- El cupón pagado de estos instrumentos es general más bajo que el que paga un crédito ordinario.
- Los intereses que pagan son independientes del nivel de riesgo de la empresa emisora.
- En orden de jerarquía la empresa prefiere la financiación interna que la externa, y la deuda a capital si se emiten títulos.
 - El efecto dilución será contingente a que la acción alcance el nivel de conversión
 - Al presentarse un aumento en el riesgo de la empresa se beneficia la volatilidad del precio de su acción ordinaria, la tasa de interés no aumenta con el riesgo al contrario puede disminuir.
- Aunque históricamente en el país sólo se ha impulsado su uso para empresa en entorno de recesión o cuando los precios bursátiles han sido bajos, en otros países han sido utilizados por compañías de comunicación e innovación y empresas en crecimiento.

- Las dinámicas de mercado motivan la emisión de convertibles. A mayor riesgo y volatilidad del precio de la acción ordinaria, mayor probabilidad de que la característica de conversión tenga un valor positivo antes de su fecha de expiración.
- Reduce el costo de financiamiento relacionado con capital cuando es necesario, mediante el cobro de una prima de conversión por lo tanto se reduce la cantidad e capital acumulado.
- Empresas con baja, poca o nula bursatilidad pueden acceder a un sin número de posibles inversores que difieren de sus financiadores tradicionales que les proveían liquidez para sus inversiones.
 - Los inversores suelen estar accesibles en todo momento.
 - Muchos de los inversores en deuda convertible suelen ser las grandes organizaciones nacionales y/o globales de fondos de inversión y de pensiones que buscan acceder al capital de compañías de acuerdo a sus intereses. Accediendo al control de una parte del mercado de capitales nacional, lo que les garantiza acceso a la financiación por lo general a precios de mercado.
 - Aunque una compañía emita convertibles para financiar su inversión puede equilibrarse y dejar espacio para suficiente para recurrir a la deuda clásica para cuando lo requiera.

2.4 Marco normativo

Al igual que otros países, en Colombia todas las actividades financieras que tengan interés de tipo nacional están regidas y reglamentadas por una serie de leyes, códigos, estatutos, decretos, resoluciones, circulares y demás. Toda esta normatividad lleva a un proceso de emisión de convertibles ajustado y legal por lo tanto, aplica al presente trabajo la siguiente regulación:

a. Base normativa de los títulos y valores en Colombia:

- **Código del Comercio. Decreto 410 de marzo 27 de 1971** expedido por el Presidente de la República. La normativa de los títulos valores se encuentra consignado en el

Código del Comercio en el acápite “De los Títulos Valores” del Título III del libro tercero. Iniciando desde:

Artículo 619. Definición y Clasificación de los títulos valores

Artículo 620. Señala que los título valores sólo producirán efectos cuando llenen los requisitos que señale la ley, salvo que ella las presuma

Artículo 621. Requisitos para los títulos valores. La usencia de estos da lugar a la nulidad del título valor

Artículo 626. Delimitación en el alcance y contenido en el derecho consignado en el título

Artículo 627. Autonomía. Independencia de las partes en su posición jurídica y en relación con los derechos transferidos en el proceso de circulación del título valor

Artículo 647. La legitimación hace referencia a la legitimidad que tiene el tenedor del título valor, siempre y cuando lo haya obtenido de acuerdo a la ley de circulación, para ejercer o disponer del derecho que le da el mismo.

Artículo 648. Caracteriza los títulos nominativos

Artículo 651. Señala que son títulos a la orden

Artículo 656. Clases de endosos: endoso en propiedad, en procuración, en garantía, aval.

Artículo 668. Señala que son títulos al portador

- **Constitución Política de Colombia. 1991**, artículo 335. Las actividades financiera, bursátil, aseguradora y cualquier otra relacionada con el manejo, aprovechamiento e inversión de los recursos de captación a las que se refiere el literal d) del numeral 19 del artículo 150 son de interés público y sólo pueden ser ejercidas previa autorización del Estado, conforme a la ley, la cual regulará la forma de intervención del Gobierno en estas materias y promoverá la democratización del crédito.

- **Decreto 663 de abril 2 de 1993** emitida por el Presidente de la República. “Por medio del cual se actualiza el Estatuto Orgánico del Sistema Financiero y se modifica su titulación

y numeración”. Reglamenta todas las entidades que componen el sistema financiero colombiano y todas las actividades propias de la actividad financiera.

- **Resolución 400 del 2 de mayo de 1995** emanada del Ministerio de Hacienda y Crédito Público – Superintendencia de Valores. El sistema integral de Información del Mercado de Valores (SIMEV) es el conjunto de recursos humanos, técnicos y de gestión que utilizará la Superintendencia para permitir y facilitar el suministro de información al mercado (Título I: Capítulos I, IV. Título II: Capítulo IV). El SIMEV estará conformado así:

- El Registro Nacional de Valores y Emisores (RNVE): cuyo objeto es inscribir los tipos de valores, emisores y emisiones que los inscritos efectúen, certificar la existencia de cada uno de estos en dicho registro sus clases y tipos de valores.
- El Registro Nacional de Agentes del Mercado de Valores (RNAMEV): el cual tendrá por objeto la inscripción de las entidades señaladas en el Art. 1.1.3.1 (modificado por la Ley 964 de 2005)
- El Registro Nacional de Profesionales del Mercado de Valores (RNPMV): cuyo objeto es la inscripción de las personas naturales que se establecen en el artículo 1.1.4.2 de esta Resolución.

b. Normatividad vigente sobre títulos y valores

- **Decreto 2360 de noviembre 26 de 1993** emitido por el Presidente de la República. La oferta y colocación de bonos en oferta pública se regula por la Resolución 400 de 1995, en tanto que la oferta privada se rige en lo pertinente por el Decreto 2360.

- **Circular Básica Contable y Financiera Externa 100 de noviembre de 1995**, proveniente de la Superintendencia Bancaria. Las entidades sometidas a la inspección y vigilancia de la Superintendencia Financiera de Colombia, están obligadas a valorar y contabilizar las inversiones en títulos y/o valores de deuda, títulos y/o valores participativos, inversiones en bienes inmuebles, inversiones en títulos valores y demás derechos de contenido económico que conforman los portafolios o carteras colectivas bajo su control, sean estos propios o administrados por terceros, de conformidad con lo dispuesto en la presente norma. (Capítulo I, I-1, II, XVIII).

- **Ley 964 de julio 8 de 2005** emitida por el Congreso de Colombia. La cual señala 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, así como el régimen de protección a los inversionistas (artículos 7, 38, 75 parágrafo 3 numeral 1).

- **Resolución 2375 de Diciembre 22 de 2005** proveniente de la Superintendencia Financiera de Colombia. Obligación de presentación y entrega de información básica a los inversionistas para ayudarles a formar una opinión acerca de las condiciones y características del valor que ofrece y las condiciones de la oferta (Artículo 1, 2, 3, 5 numeral 6.2 literal B y C).

- **Decreto 3780 de octubre 1 de 2007** Emanado del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Por el cual se dictan disposiciones sobre ofertas públicas de valores mediante la construcción del libro de ofertas y se dictan otras disposiciones.

c. Normativas sobre bonos convertibles

- **Decreto 1026 de mayo 15 de 1990** proveniente del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, por medio del cual se modifica en régimen de emisión de bonos y se derogan los Decretos 1998 de 1972 y 1914 de 1983.

- **Decreto 2555 de julio 15 de 2010** emitido por el Presidente de la República. Libro 10 “Normas aplicables a las bolsas de valores”, título 5 “disposiciones mediante las cuales se reglamenta la negociación de acciones, bonos obligatoriamente convertibles en acciones inscritos en bolsas de valores, así como los instrumentos financieros derivados cuyo activo subyacente sean acciones inscritas en dichas bolsas”. Se establecen las disposiciones mediante las cuales se reglamenta la negociación de acciones y bonos obligatoriamente convertibles en acciones inscritos en Bolsas de Valores. De manera particular, en el Capítulo 2 del mencionado Título 5 del Decreto 2555 de 2010, se disponen los aspectos aplicables a las Bolsas de Valores en su calidad de administradores de sistemas de negociación de acciones, bonos convertibles en acciones – BOCEAS- e instrumentos financieros derivados cuyo subyacente sean acciones. Obliga a que existan las acciones en reserva necesarias por el emisor para la conversión de los bonos.

- **Boletín Normativo No. 042 – ASOBANCARIA.** Por medio del cual se modifican algunos aspectos del Reglamento General de la BVC relacionados con Bonos Obligatoriamente Convertibles en Acciones (BOCEAS), con el fin de viabilizar la negociación de estos valores en el sistema. Específicamente, se establecen los requisitos que los emisores deben cumplir para llevar a cabo la inscripción de estos títulos, tales como, un mínimo de 100 accionistas, patrimonio de mínimo siete mil millones de pesos (\$7.000.000.000), generación de utilidades operacionales en alguna de las tres vigencias anuales anteriores, entre otros. Igualmente, se aclara que para las operaciones sobre BOCEAS no aplica la marcación de precios y el proceso de cálculo de índices bursátiles del mercado de renta variable. Fecha de publicación: 9 de diciembre de 2010.

- **Otras normas consultadas**

- Ley 590 de 2000. Emitida por el Congreso de Colombia "Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa".
- Ley 1116 de 2006. Emitida por el Congreso de Colombia "Por la cual se establece el Régimen de Insolvencia Empresarial en la República de Colombia y se dictan otras disposiciones".

2.5 Marco filosófico

Los convertibles al igual que otros títulos resultan ser ontológicamente distinguibles de un sistema real y uno conceptual. Real porque son documentos representativos de un derecho que entrega el emisor que va incorporado al documento, dando seguridad física al portador del mismo. Conceptual porque representa para el inversor y para el emisor un valor financiero y económico presente y futuro diferencial, comparado con cifras de rentabilidad sobre la inversión o costo del apalancamiento. Ambas distinciones aunque divergentes, son construcciones socioculturales donde los actores y sus acciones son considerados en el marco de interacción social. Desde el punto de vista antropológico, Gaggioli cuestiona en su línea de discusión la “racionalidad

instrumental” como mecanismo que da lugar a las decisiones financieras. Investigaciones recientes muestran que las emociones tienen un rol significativo en la conducta, esto no implica que jueguen un papel en las actividades económicas y financieras, pero sí interviene la dimensión emocional de la experiencia, el conocimiento, en el proceso que resulta, en decisiones y prácticas particulares. (Gaggioli, 2014)

Apunta a que la investigación sobre

“los actores, las instituciones, las relaciones, los significados y las prácticas que constituyen y atraviesan a los mercados financieros han sentado las bases para las indagaciones futuras de sus configuraciones locales... -como señala Müller-, en términos de modelos culturales sumamente influyentes en la vida social en su totalidad y aprehensibles mediante el análisis de lo cotidiano, lo que a su vez permite poner en cuestión la conceptualización funcional de un mundo financiero igualitario, libre y global”. (Gaggioli, 2014)

Declara como el movimiento del mundo financiero y los mercados (en este caso el local), la financiación de las empresas y/o entidades, tienen un efecto en el desarrollo de las personas (empleados, familias, la sociedad), ya sea por limitación o falta de acceso a los recursos económicos, repercutiendo en la disminución de la fuerza laboral, en la capacidad adquisitiva y bienestar o por crecimiento, demandando mayor capacidad, conocimientos y habilidades de los colaboradores, activación de la economía y mejora del bienestar social.

Una emisión de este tipo de instrumento es provechosa para las empresas, sin embargo las características del mercado de capitales colombiano hace que existan pocas posibilidades para llegar a un buen término con estos. De existir una emisión de estos bonos, las organizaciones (pertenecientes a grupos empresariales principalmente), lo harán con dos o tres entidades mayoritarias, con las que puedan negociar el interés y los plazos buscando la manera de compartir el riesgo de la operación, sin tener la necesidad de fragmentar en pequeñas partes la participación en la organización. Contraria a su posible actuación, hoy se pueden encontrar empresas en el mundo que recurren a este tipo de financiación, sin importar tener fragmentado cierto porcentaje

de la propiedad, influyendo positivamente en la vida social en su totalidad. De ahí la importancia de impulsar este instrumento disponible dentro de las opciones financieras para incentivar el mercado de capitales como si fuese una cultura económica e fluir en el desarrollo económico y social general.

2.6 Marco situacional

Las empresas con baja y mediana bursatilidad y con calificación de riesgo fuera de los más altos niveles, listadas en la Bolsa de Valores de Colombia, con características viables para colocar bonos convertibles en el mercado público, tienen opciones de solucionar sus necesidades financieras diferentes a los métodos tradicionales de financiación como el crédito bancario. En el país existen más de ochenta empresas que cumplen con las características pero han dejado de lado la búsqueda y aplicación de nuevas fuentes de financiación afectando muy probablemente los diferentes sectores económicos en que se desenvuelven (industrial, comercial, agrícola, financiero, servicios).

2.7 Glosario

Acciones: son títulos que de propiedad de carácter negociable representativos de una parte del patrimonio de una sociedad que otorgan a sus titulares derechos patrimoniales o económicos y derechos políticos (Valores Bancolombia, s.f).

Acuerdos bancarios Basilea: son un conjunto de reformas promovidas por el organismo internacional Financial Stability Board (FSB) y elaboradas por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, centradas en la mejora de la solvencia y de la liquidez bancaria, que persiguen mejorar la capacidad del sector bancaria para afrontar perturbaciones ocasionadas por tensiones financieras o económicas, mejorar la gestión de los riesgos y el buen gobierno de los bancos y mejorar la

transparencia de información de los bancos. Los estándares de Basilea III se implementan en cada región o país mediante regulaciones bancarias (Rodríguez M.C & Hueriga, Á., 2014).

A la par: expresión aplicada a documentos mercantiles que indica que su valor de cotización es igual a su valor nominal (El mundo economía y negocios, s.f)

Apalancamiento financiero: denominación que se da a la posibilidad de financiar determinadas compras de activos sin la necesidad de contar con el dinero de la operación en el momento presente. Es un indicador del nivel de endeudamiento de una organización en relación con su activo o patrimonio. Consiste en utilización de la deuda para aumentar la rentabilidad esperada del capital propio. Se mide como la relación entre deuda a largo plazo más capital propio (Gerencie.com, 2010).

Bursátil: es un adjetivo que proviene de bolsa, término del latín que significa ‘bolsa’. Por lo tanto, es aquello vinculado a la bolsa, entendiendo este concepto como el lugar donde se permite vender y comprar valores. (Definición. dé, 2008)

Cupón: pago periódico que recibe el titular del bono expresado como porcentaje del valor nominal. (Rivela, s.f)

Derecho de conversión: consiste en la posibilidad o derecho que tiene el inversor de convertir o transformar esos bonos en acciones ordinarias de la empresa en un momento futuro y a un precio previamente establecido en el momento de la emisión de esos títulos. (www.elergonomista.com, s.f)

Efecto dilución o dilución de capital: se conoce como efecto dilución la bajada de precio que sufren las acciones de una empresa derivado de una ampliación de capital. Una de las características básicas de una ampliación de capital es que sólo los socios actuales pueden ir a ellas, esto se articula a través de los derechos preferentes de suscripción. Cada accionista recibe el día del anuncio de la ampliación un derecho por cada acción que tiene. Para poder suscribir una

acción nueva un accionista deberá aportar los derechos y pagar el precio de emisión. (Wikipedia, 2015)

Índice bursátil: es un indicador de la evolución de un mercado en función del comportamiento de las cotizaciones de los títulos más representativos. Se compone de un conjunto de instrumentos, acciones o deuda, y busca capturar las características y los movimientos de valor de los activos que lo componen. También es una medida del rendimiento que este conjunto de activos ha presentado durante un período de tiempo determinado. (Bolsa de Valores de Colombia, 2015)

Instrumento financiero: es cualquier contrato que genera un activo financiero en una entidad y, al mismo tiempo, un pasivo financiero o un instrumento de capital en otra entidad. (Superintendencia Financiera de Colombia, 1995)

Inversionista: que invierte una cantidad de dinero para conseguir ganancias. (EcoFianzas, s.f)

Modelo: es una representación de un objeto, sistema o idea, de forma diferente al de la entidad misma. Su propósito es ayudarnos a explicar, entender o mejorar un sistema. Un modelo de un objeto puede ser una réplica exacta de éste o una abstracción de las propiedades dominantes del objeto. (Bermón, s.f)

Paridad: valor de mercado del número de acciones correspondiente con la relación de conversión. (Rivela, s.f)

Plazo: es un factor fundamental en el cálculo de la exposición potencial futura y, por ende, de la exposición crediticia de cualquier operación con derivados. (Superintendencia Financiera de Colombia, 2014)

Precio de referencia: es aquel sobre el cual se calculan los límites máximos y mínimo de negociación entre los cuales se deben ubicar las diferentes órdenes de compra o venta durante la

sesión. La actualización del precio de referencia de todas las acciones se realiza con base en operaciones de contado que se celebren a partir de este primer día.

Precio limpio: que no incluye los intereses acumulados. Los mediadores que cotizan precios de bonos por lo general cotizan precios limpios. (Universidad Santo Tomás, 2002)

Precio sucio: es el factor con el cual se calcula el costo de la inversión, e incluye el valor de los intereses causados. Es el valor real de un bono incluyendo el valor de cualquier interés acumulado. (Universidad Santo Tomás, 2002)

Prima: es la suma de dinero que paga el comprador de una opción al emisor o vendedor de la misma. (Superintendencia Financiera de Colombia , 2007)

Principal: valor nominal del bono convertible. (Ruis Povedad, s.f)

Prospecto de emisión: es el documento elaborado por la empresa emisora y su agente colocador como requisito para realizar una oferta pública de acciones y títulos de deuda. Contiene toda la información relevante de los instrumentos que serán colocados en el mercado, suficiente para una revelación de información completa y adecuada sobre la empresa emisora. (COVAF, S.F)

Rendimiento: Beneficio que produce una inversión. El rendimiento anualizado y expresado porcentualmente respecto a la inversión se denomina tasa de retorno (TIR).

Rendimiento a vencimiento: Es el retorno total, los intereses más la ganancia de capital, obtenido a partir de un bono con vencimiento. (Wiki How, s.f)

Valor razonable de un instrumento financiero derivado o de un producto estructurado: Es el precio que se recibe por vender un activo o que se paga por transferir un pasivo en una transacción ordenada entre participantes del mercado en la fecha de la medición. Dichas condiciones deben ser recogidas, según corresponda, por la información para medición o

valoración o por los precios de valoración que suministran los proveedores de precios para valoración autorizados por la SFC. (Superintendencia Financiera de Colombia, 2015)

Volatilidad: Es una medida de la frecuencia e intensidad de los cambios del precio de un activo o de un tipo definido como la desviación estándar de dicho cambio en un horizonte temporal específico. Se usa con frecuencia para cuantificar el riesgo del instrumento. (Wikipedia, 2015).

CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Se emplea la investigación de forma aplicado de tipo documental, a fin de resolver el problema práctico de utilización de bonos convertibles en las empresas y mercado financiero colombiano, extrapolando modelos de valoración de estos títulos, con un margen de generalización limitado. Con este método se generaron pocos aportes al conocimiento científico desde el punto de vista teórico. Aunque los aspectos son teorizados, sus alcances serán prácticos a medida que sea tenido en cuenta por las empresas que coticen en la Bolsa de Valores de Colombia.

3.2 Metodología de investigación

Esta investigación partió de un problema y plantea una hipótesis sometida a comprobación, a partir del desarrollo de los objetivos, utilizando fuentes de información y modelos estructurados para el manejo de variables, además de otros requisitos específicos de desarrollo válidos expuestos por Bernal (2006).

El método utilizado es el Método Científico. Lo importante en la aplicación de este método es que permite llegar a la toma de decisiones.

El desarrollo del trabajo fue basado en el método general de investigación científico de Roberto Hernández, Carlos Fernández y Pilar Baptista, quienes perfeccionaron el esquema de este método así:

Paso 1. Se concibió la idea de investigación.

Paso 2. Se planteó el problema de investigación:

- Establecimiento de objetivos de investigación.
- Desarrollo las preguntas de investigación.
- Justificación de la investigación y su viabilidad.

Paso 3. Elaboración del marco teórico:

- Revisar la literatura.
- Detectar la literatura.
- Obtener la literatura.
- Consultar la literatura.
- Extraer y recopilar la información de interés.
- Construir el marco teórico

Paso 4. Se definió si la investigación es exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa y hasta qué nivel llegará.

Paso 5. Se estableció la hipótesis:

- Detectar las variables.
- Definir conceptualmente las variables.
- Definir operacionalmente las variables.

Paso 6. Selección del diseño apropiado de investigación (diseño experimental, pre experimental o cuasi experimental o no experimental).

Paso 7. Determinar la población y la muestra:

- Seleccionar la muestra.
- Determinar el universo.
- Estimar la muestra.

Paso 8. Se realizó la recolección de datos:

- Elaborar el instrumento de medición y aplicarlo.
- Determinar la validez y confiabilidad del instrumento de medición.
- Codificar los datos.
- Crear un archivo o base de datos.

Paso 9. Analisis de los datos:

- Seleccionar las pruebas estadísticas.
- Elaborar el problema de análisis.
- Realizar los análisis.

Paso 10. Se presentan los resultados:

- Elaborar el informe de investigación.
- Presentar el informe de investigación.

3.3 Tipo de estudio

El trabajo desarrollado se orienta bajo el método descriptivo, en la medida que se parte de la identificación de lo que es una empresa, su clasificación, sectorización, productos del mercado de capitales específicamente de los productos derivados y de renta fija, operación y manejo. Para darle una utilización y respuesta al uso de los mismos, a su desarrollo aplicado y su forma de operar, logrando identificar y mostrar su parte de su estructuración para la emisión en el mercado colombiano.

3.4 Universo

El universo comprendió el grupo de empresas con mediana a nula bursatilidad y con calificación de riesgo fuera de los más altos niveles, listadas en la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), cuyas características las hacen viables para colocar bonos convertibles en el mercado

público, como solución a sus necesidades financieras diferentes a los métodos tradicionales de financiación como el crédito ordinario.

La clasificación de las empresas es dada por el Índice de Bursatilidad Accionaria (IBA) la cual mide la liquidez o facilidad con que se compra y se vende una acción en el mercado bursátil. Su cálculo se realizó con base en la frecuencia de negociación y volumen de negocios del correspondiente valor de ahí que la clasificación accionaria en Colombia sea de alta, media, baja o mínima bursatilidad, si las acciones del emisor no han sido negociadas durante el último periodo³⁹ de cálculo, la bursatilidad es nula. (Colombia Capital, 2005, pág. 93)

Por otro lado, se tuvo en cuenta la calificación de riesgo crediticio que corresponde a la capacidad de cumplimiento de los pagos relacionados con una emisión de deuda. Es prácticamente un reporte realizado por las calificadoras de riesgos Fitch Ratings Colombia, BRC Investor Services y Value and Risk Rating, autorizadas por la Superintendencia Financiera, basados en la escala de calificación usada en Colombia (escala BRC Investor Services). Históricamente los emisores en Colombia han sido calificados AAA o AA+, el mercado está muy familiarizado con este tipo de riesgo y se puede prever, en condiciones normales, una alta demanda por este tipo de títulos.

En estudio técnico realizado por la Bolsa de Valores de Colombia sobre “Mercado de Renta Fija colombiano evolución y diagnóstico” (2012), se pudo establecer que entre los años 2006 y 2011 el 91,6% y 7,2% de las emisiones se concentraron en títulos AAA y AA+ respectivamente, mostrando que no hay incremento en la oferta de títulos con mayor riesgo y que el mercado para los bonos convertibles aun no es considerada una alternativa de financiamiento en los sectores económicos, a excepción de los establecimientos financieros, que por su proximidad al mercado de valores han logrado aprovechar los beneficios de la alternativa de captación de recursos del público, mientras, sectores como el industrial y de servicios siguen utilizando los créditos bancarios desaprovechando el uso del mercado de valores.

³⁹ El periodo de bursatilidad accionaria se refiere a un año.

Tabla 12 Escala de calificación de riesgo crediticio

Fitch / BRC / Value & Risk	Descripción	GRADOS DE INVERSIÓN
AAA	Es la más alta calidad crediticia. Indica que la capacidad de repagar oportunamente capital e intereses es sumamente alta	
AA	Indica una buena capacidad de repagar oportunamente capital e intereses, con un riesgo incremental limitado en comparación con las emisiones calificadas con la categoría más alta.	
A	Indica una satisfactoria capacidad de repagar capital e intereses. Las emisiones de calificación A podría ser más vulnerables a acontecimientos adversos (tanto internos como externos) que las obligaciones con calificaciones más altas.	
BBB	La categoría más baja de grados de inversión. Indica una capacidad aceptable de repagar capital e intereses. Las emisiones BBB son más vulnerables a los acontecimientos adversos (tanto internos como externos) que las obligaciones con calificaciones más altas.	GRADO ESPECULATIVO
BB	Aunque no representa un grado de inversión, esta calificación sugiere que la probabilidad de incumplimiento es considerablemente menor que para obligaciones de calificación más baja. Sin embargo existen considerables factores de incertidumbre que podrían afectar la capacidad de servicios de la deuda.	
B	Las emisiones calificadas con B indican un nivel más alto de incertidumbre y por lo tanto mayor probabilidad de incumplimiento que las emisiones de mayor calificación. Cualquier acontecimiento adverso podría afectar negativamente el pago oportuno de capital e intereses.	
CCC, CC, C	Las emisiones calificadas de CCC tienen una clara probabilidad de incumplimiento. Su capacidad de cumplir con las obligaciones financieras depende exclusivamente del desarrollo favorable y sostenible en el entorno económico y de negocios, con poca capacidad para afrontar cambio adicional alguno en la situación financiera.	
D	Se asigna a emisores que actualmente hayan incurrido en incumplimiento	
E	Sin suficiente información para calificar (BRC) o calificación suspendida dado que, ante reiterados pedidos de la calificadora, no presenten información adecuada (Fitch).	

Fuente. Banca Inversión Bancolombia (La emisión de bonos como mecanismo alterno para la cosecución de recursos, 2012, pág. 10)

3.5 Muestra

El siguiente cuadro presenta la clasificación de las 84 empresas listadas en la BVC a noviembre 30 de 2015, donde se encontraron 61 en las categorías media, baja, mínima y nula, representando las empresas que por lo general se abstienen de emitir valores al público. Del potencial de empresas listadas que por dificultades de acceso no han iniciado el proceso de colocar acciones en el mercado, se elegirá una como modelo para desarrollar los objetivos de la investigación.

Tabla 13 Clasificación de las empresas colombianas de acuerdo al Índice de Bursatilidad Accionaria

Bursatilidad	Alta	Media	Baja	Mínima	Nula	Total
Número de empresas	23	11	12	12	26	84

Fuente. Superintendencia Financiera de Colombia (Carta Circular 101, 2015)

3.6 Delimitación del estudio

El estudio fue delimitado por las siguientes variables:

- Espacial: Bolsa de Valores de Colombia.
- Demográfica: 61 empresas inscritas en la Bolsa de Valores de Colombia que se encuentran en las categorías media, baja, mínima y nula de transabilidad en el mercado de valores.
 - Temporal: doce (12) meses calendario a partir del momento de la conceptualización y aprobación del tema.
 - Temática: Mercado de Derivados y Finanzas

3.7 Variables e indicadores

Tabla 14 Variables e indicadores

Variable	Descripción	Clasificación	Escala	Indicador
Variable Dependiente: Emisión de bonos convertibles	instrumento financiero de largo plazo destinado a obtener liquidez, mediante endeudamiento	Cuantitativo	Numérica porcentual	TIR, CAGR
Variable Independiente: Mercado de valores	El mercado de valores es donde se negocian los instrumentos de renta fija y variable, que permite la canalización de capital a medio y largo plazo de unidad económica	Cuantitativo	Numérica porcentual	% de empresas que emiten acciones % de empresas que emiten obligaciones
Modelo de valoración	Representación, sistema o idea para calcular el precio de un activo y pasivo o una cartera de inversión	Cualitativa	Modelo Binomial, Black & Scholes, Forward sobre Acciones	

3.8 Instrumentos para recolección de información

En la presente investigación se emplearon fuentes de recolección de información primaria y secundaria. Las primarias corresponden a entrevistas no estructuradas realizadas al Doctor Felipe Aristizábal Restrepo, Gerente de Proyectos Estructuración Mercado de Capitales Banca de Inversión Bancolombia S.A., (estructurador proyecto de emisión BOCEAS Grupo Argos S.A 2012), consultas directas al Doctor Juan Mascareñas Catedrático de Economía Financiera Universidad Complutense de Madrid, experto en el tema de convertibles. Las secundarias, a técnicas bibliográficas (libros) para la recopilación de información, así como utilización de publicaciones de instituciones y revistas económicas nacionales y extranjeras mediante el uso de internet; también mediante la lectura de publicaciones especializadas, normativa colombiana, tesis mastral e información preexistente, que permitieron identificar técnicas, modelos e instrumentos utilizados por otros autores e investigadores.

CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO OBTENIDO

4.1 Grupo Argos S.A.

Del universo de empresas se eligió como muestra una empresa para la aplicación de los modelos de valoración de bonos convertibles, que resulta ser el Grupo Argos S.A. Ésta es una de las dos empresas que en los últimos diez años emitió bonos convertibles en acciones en el mercado colombiano en 2012 y cuya bursatilidad fue nula por largo tiempo. La valoración de sus instrumentos financieros (bonos convertibles) se realizó con una metodología aprobada por la Superintendencia Financiera de Colombia, lo que permite la real comparación y análisis de los modelos propuestos en este estudio.

Argos S.A es una empresa cementera colombiana fundada en 1934, inscrita en la Bolsa de Valores de Colombia desde 1981. En 2005, cambia su razón social por Inversiones Argos S.A. y fusiona todas sus compañías productoras de Cemento en Colombia bajo el nombre Cementos Argos S.A, adoptando oficialmente el rol de Holding de Inversiones. Posteriormente, en marzo de 2012, la compañía cambia nuevamente su razón social por Grupo Argos S.A., agrupando las filiales Argos (cemento) y Celsia (energía). (Grupo Argos S.A, 2012)

A partir del 2005 y por siete años continuos el precio de cierre por acción ordinaria de Argos fue de \$ 11.820, sin bursatilidad, aunque con calificación de riesgo crediticio AA+. Para el mismo año Celsia no era una empresa calificada, pero si inscrita en la bolsa de valores desde el año 2001 con bursatilidad nula. En noviembre 24 de 2011 la Asamblea General de Accionistas del Grupo Argos S.A (según acta No. 115 de dicho órgano), autoriza la emisión de acciones que la empresa tenía en reserva: 411.094.911 acciones, de las cuales, 197.197.343 estaban a disposición de la Junta Directiva en forma de Acciones con Dividendo Preferencial y Sin Derecho a Voto (en adelante ADPSDV) para ofrecerlas sin sujeción al derecho de preferencia, y sin dar aplicación al

literal d) del artículo 41 de la Ley 964 de 2005⁴⁰ respecto a la fijación de su precio. Las ADPSDV se registraron en el Registro Nacional de Valores y Emisores (RNVE) para luego ser convertidas en Bonos Convertibles en Acciones (BOCEAS) con Dividendo Preferencial y sin Derecho a Voto por la Junta Directiva de Grupo Argos S.A en octubre de 2012.

Los recursos obtenidos de la colocación de la emisión de los bonos convertibles en acciones, serán destinados cien por ciento al fondeo del plan de inversiones inmobiliarias, portuario y carbonífero y al repago de las obligaciones financieras. Los recursos provenientes de la Emisión no podrán ser destinada, en todo ni en parte, al pago de pasivos con compañías vinculadas o socios del Emisor conforme lo dispone el literal H del numeral 6.1 del artículo quinto de la Resolución 2375 de 2006 expedida por la Superintendencia Financiera de Colombia.

4.2 Términos y condiciones de la emisión de BOCEAS Grupo Argos S.A.

El Grupo Argos S.A anunció la emisión de setecientos cincuenta mil millones de Pesos (\$750.000.000.000) en bonos convertibles, conjunto que se emitirá desde el 27 de noviembre de 2012. Información obtenida del prospecto de emisión (Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera, 2012). La emisión se divide en cinco series:

- Serie A tasa fija (emitida)
- Serie B tasa referenciada al DTF (ésta y las siguientes, aún sin emisión)
- Serie C tasa referenciada al IPC
- Serie D tasa referenciada al IPC
- Serie E tasa referenciada al IBR

⁴⁰ Ley 964 art 41 literal d): d) El precio a que sean ofrecidas, el cual deberá ser el resultado de un estudio realizado de conformidad con procedimientos reconocidos técnicamente. Los estatutos o la asamblea general de accionistas podrán disponer que lo dispuesto en este literal no será aplicable, en cuanto hace relación al estudio realizado de conformidad con procedimientos reconocidos técnicamente.

A excepción de la serie A, a las tasas se le sumaran unos puntos porcentuales adicionales, los cuales se fija en dos (2) puntos basado en: los puntos adicionales al DTF (2%) por ejemplo, equivalen a la igualación o spread entre el rendimiento promedio de los TES en pesos a cinco años entre el 2010 y 2015 que es del 6.53%, y que tuvo una variación trimestral de 0.0005% frente al DTF del 15 de noviembre del 2015 de 4,96%, con variación del 0.001162% trimestral, así:

Rendimiento promedio TES en pesos a 5 años	6,53%
- DTF al 15 noviembre 2015	<u>4,96%</u>
Valor spread	1,57%
+ Prima adicional para cubrir variación del los TES y DTF	0,43%
Valor del Spread	2,00%

La prima adicional se toma como una protección a la tasa de descuento a pliacad por la variación de los TES. Este es un evento que puede o no ocurrir.

Se aclara que tanto la variación de los TES en pesos y el DTF durante el período analizado no superaron el 0.001%, por lo tanto, la prima por variación excede dichas variaciones.

La DTF +2 expresada como una tasa trimestre anticipado, cuyo resultado deberá convertirse en una tasa equivalente en términos efectivos de acuerdo con el período de pago de intereses.

IPC + 2 es el vigente en la fecha de publicación del Aviso de Oferta Pública expresada como una tasa efectiva anual, de acuerdo a la siguiente fórmula: Tasa de rendimiento E.A (%) = $(1 + \text{IPC}\% \text{ E.A.}) \times (1 + \text{Margen}\% \text{ E.A.}) - 1$. El resultado de la fórmula anterior deberá convertirse en una tasa nominal equivalente de acuerdo con el período de causación de intereses.

El IBR + 2 se cotiza con base en 360 días y su tasa se expresa en términos nominales mes vencido.

Los detalles específicos de la publicación son extractados y calculados con base al prospecto de emisión (Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera, 2012) a continuación:

Tabla 15 Detalles de condiciones y especificaciones de la emisión

Monto total de la emisión	\$ 750.000.000.000
Valores ofrecidos en la emisión	750.000 BOCEAS
Valor mínimo de la inversión	\$ 10.000.000
Valor nominal	\$ 1.000.000
Precio de conversión	\$ 21.276,60, \$18.700 para forward
Ratio o razón de conversión	47 acción x bono
Tasa de cupón	5% NATV. DTF, IBR, IPC
Pago de interés	Trimestralmente
Rango de liquidación	Preferencial, ordinario
Fecha de publicación	noviembre 27 y 28 de 2012
Duración	3 años
Valor patrimonial de la Acción	\$ 5.979,54
Spot de referencia de las ADPSDV en la fecha de emisión	\$ 18.700
Conversión anticipada a opción del titular	Cinco días hábiles después de la fecha de suscripción
Conversión anticipada a opción del emisor	Sólo al vencimiento
Convertibles en	Acciones con Dividendo Preferencial y sin Derecho a Voto
Calificación crediticia	AA+
Tiempo de prescripción	Cuatro años contados desde la fecha de su exigibilidad

Fuente: Prospecto de información Grupo Argos S.A. (Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera, 2012)

Términos y Condiciones:

Estos términos fueron determinados para tener el efecto particular sobre el valor de la publicación o se incluyeron los motivos para construir una publicación de convertibles:

1) Convertible en la opción del tenedor: El titular de las opciones tiene el derecho a solicitar la conversión de los bonos en cualquier fecha después del quinto día hábil siguiente de la suscripción fijado para el 27 y 28 de noviembre de 2012. Sin embargo y para efectos de la valoración con los diferentes modelos, se fijará la conversión al vencimiento, es decir como opción de tipo europeo.

2) Opción de conversión por parte del emisor: i) Los bonos no podrán ser retirados anticipadamente por el emisor; ii) Los BOCEAS se convertirán a su vencimiento; iii) Al día hábil siguiente a aquel en que la Asamblea General de Accionistas decreta la disolución del Emisor.

3) Amortización: Todos los bonos convertibles en circulación de la serie A serán redimidos el 1 de diciembre de 2015. La periodicidad y modalidad de pago de los intereses de la serie A será Trimestre Vencido (TV). Se calcularán desde el día del inicio del respectivo período (día de suscripción) y hasta el día inmediatamente anterior a la fecha de pago de intereses. Los intereses se calcularán con la convención 365/365 días año, año de doce meses con duración mes calendario a excepción de febrero que es de 28 días.

El capital de los BOCEAS será pagado obligatoria y únicamente con ADPSDV del Grupo Argos. En ningún caso la Tasa de Conversión será superior a 100 Acciones por BOCEA.

4) Derechos que incorporan los valores: Los inversores en BOCEAS tendrán derecho a: (i) percibir los intereses causados y (ii) recibir el pago del capital mediante la Conversión de los BOCEAS en Acciones con Dividendo Preferencial y sin Derecho a Voto del emisor.

Las ADPSDV conferirán a el derecho de percibir un Dividendo Preferencial de cincuenta y tres pesos (COP\$53.00) por cada ADPSDV, el cual será pagado de preferencia respecto al que corresponda a las acciones ordinarias.

5) Régimen fiscal aplicable a los valores: Para la fecha de emisión en Colombia los rendimientos financieros de los BOCEAS y los dividendos a que tengan derecho una vez se conviertan los BOCEAS están sometidos a Retención en la Fuente, para los rendimientos financieros por concepto de intereses es del siete por ciento (7%). La tarifa para los dividendos provenientes de utilidades del Emisor no gravadas con el impuesto de renta que se repartan a los Accionistas con residencia o domicilio en el país es del veinte por ciento (20%) y para los Accionistas sin residencia o domicilio en el país o las sucursales de sociedades extranjeras es del treinta y tres por ciento (33%).

Se encuentra exento del gravamen a los movimientos financieros (4 x 1000) de acuerdo con el numeral 7 del artículo 879 del Estatuto Tributario.

6) Desmaterialización de la emisión: Por ser una emisión desmaterializada, DECEVAL recibe en depósito los títulos inscritos en el Registro Nacional de Valores y Emisores, para su custodia y administración, eliminando el riesgo de su manejo físico.

7) Comisiones y gastos: Para la suscripción de los BOCEAS en la oferta primaria, el Inversionista no deberá pagar ninguna comisión o gasto con ocasión de la aceptación de la oferta pública y la suscripción inicial de los BOCEAS.

8) Restricciones para la negociación: Ni los BOCEAS ni las ADPSDV, tienen restricciones para su negociación y podrán ser negociados a través de los sistemas transaccionales de la Bolsa de Valores de Colombia. Pero no podrán realizarse operaciones en el mercado primario ni en el mercado secundario por montos inferiores a diez millones de pesos (\$10.000.000).

9) Bonos listados: Los Bonos Obligatoriamente Convertibles en ADPSDV se encuentran debidamente inscritos en la Bolsa de Valores de Colombia S.A y disponibles para que coticen en bolsa. Fitch Ratings S.A. otorgó a la emisión de estos BOCEAS la calificación de largo plazo AA+.

10) Para efectos de los modelos se utilizará una tasa libre de riesgo a cinco (5) años, tomando como referente un TES con término cercano al tiempo de vida del instrumento.

11) La tasa de descuento ofrecida por el Grupo Argos S.A. para la primera emisión de Renta Fija al 5% NATV es de 6,82%⁴¹.

4.3 Resultados de las simulaciones del proceso de valoración de bonos convertibles

4.3.1 Resultados simulación de costos de emisión de bonos convertibles.

El costo de emisión se calcula por medio del “Simulador de Costos de Emisión de Bonos” de la Bolsa de Valores de Colombia,⁴² cuyas variables estiman el valor aproximado de los costos de la emisión y el sostenimiento de los títulos hasta su madurez.

Con el ingreso del salario mínimo del año de emisión en los supuestos, los indicadores de referencia, el monto total a emitir en una o varias emisiones y la tasa de interés, proporciona los siguientes datos presentados en la **Tabla 16**, para una supuesta emisión de \$ 750.000.000. 000.00 en bonos convertibles. Donde el costo estimado de emisión es de \$3.333.820.000 y el costo de sostenimiento asciende a \$873.592.026 para los años 2013 y 2014, valor que debe ser asumido en su totalidad por el emisor.

⁴¹ Tasa de descuento fija por el emisor en el Aviso de Oferta 1. (Grupo Argos S.A., 2012)

⁴² Simulador de Costos de Emisión de Bonos es un archivo en Microsoft Excel anexo a este trabajo.

Tabla 16 Resumen estimado de costos de emisión de BOCEAS Grupo Argos S.A

	Año 2012	Año 2013	Año 2014
1. Bolsa de Valores de Colombia			
1.1. Inscripción BVC	74.300.000		
1.2. Sostenimiento BVC		36.277.810	37.282.705
2. Banca de Inversión (Agente Estructurador)	630.000.000		
3. Asesor Legal	500.000.000		
4. Superintendencia Financiera de Colombia (SFC)			
4.1. Inscripción en el RNVE	170.010.000		
4.2. Derechos para realizar oferta pública	170.010.000		
4.3. Cuota Anual RNVE		3.400.200	3.553.209
Total SFC	340.020.000	3.400.200	3.553.209
5. Depósito Centralizado de Valores (Deceval)	120.000.000	123.324.000	123.324.000
6. Colocación y adjudicación			
Colocadores (0,10% de la emisión)	750.000.000		
Adjudicación y anotación en cuenta BVC	35.000.000		
7. Publicaciones y Gastos Mercadeo	200.000.000		
8. Revisoria Fiscal	300.000.000		
9. Representante Legal de los Tenedores de Títulos (0,02%)	150.000.000	150.000.000	150.000.000
10. Calificación de riesgo	234.500.000	120.497.825	125.932.277
Total (pesos)	3.333.820.000	433.499.835	440.092.191

4.3.2 Resultados simulación de valoración con el modelo Black & Scholes.

El modelo utilizado inicialmente para la valoración de bonos convertibles en ADPSDV del Grupo Argos S.A., es el Black & Scholes (BS) modelo que no incluye el pago de dividendos. Donde el precio de la opción está dado por su duración (t), la tasa libre de riesgo (r), el precio del ejercicio de la opción (k), el precio actual del activo (s) y la volatilidad de dicho activo (σ). Los parámetros del modelo pueden observarse en la **Tabla 15** a excepción de la volatilidad, la cual debe estimarse a partir de los datos históricos del mercado del subyacente⁴³. Obtenido el valor de la volatilidad (29,26%), para lograr el valor razonable de la opción de conversión es decir, la

⁴³ El cálculo de la desviación estándar histórica se realizó con los datos obtenidos de (Superintendencia Financiera de Colombia, 2016)

cuantía atribuible a la prima de la Call en el momento de la compra, se aplica el modelo con base en un espacio temporal de tres años (2012-2015) utilizando los datos descritos en los términos y condiciones:

Tabla 17 Aplicación de la formula Black & Scholes (simulador Microsoft Excel)

CON STRIKE > AL SPOT (PRECIO DE EJERCICIO OUT THE MONEY)		d1	0,30	$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$ $d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$
Precio del activo de contado o spot (s)	\$ 18.700	d2	-0,16	
Precio ejercicio o precio strike (k)	\$ 21.277			
Volatilidad (σ)	26,29%	Call	\$ 3.608,03	$C = SN(d_1) - Ke^{-rt}N(d_2)$ $P = Ke^{-rt}N(-d_2) - SN(-d_1)$
Tasa libre de riesgo (r)	5,33%	Put	\$ 3.040,56	
Tiempo al vencimiento (t) en años	3			
Dividendo Pagado	\$ -	Supuesto de venta de Call #	75.000	

Como resultado la Call es \$3.608,03 por cada ADPSDV y como cada opción convertible concedía el derecho de adquirir 47 ADPSDV su valor sería \$3.608,03 x 47= \$169.577,34. Este valor corresponde a la prima de opción de conversión que dada sus características económicas y riesgos inherentes no están estrechamente relacionadas con la obligación. Nótese que el valor nominal del BOCEAS es de \$1.000.000, convertibles en 47 ADPSDV es decir que cada una vale \$ 21.276,60, pero el precio que el Grupo Argos S.A fijó como spot fue \$18.700. Cuando el precio strike es mayor al precio spot, se dice que el precio del contrato está “out of the money” (OTM) por su precio de ejercicio para la opción Call. Para Put si el strike es mayor al subyacente se dice que está “in the money”. Al ser OTM el comprador de la Call tiene el riesgo limitado al importe de la prima. En el momento del contrato no es ejercitable la opción y de permanecer el precio con pérdida llegará el momento en que no tenga valor perdiendo también la prima. Aunque el comprador de la Call espera que el precio del subyacente suba y le genere beneficios. El caso es que cuando el contrato está OTM resulta ser mejor comprar el subyacente directamente en el mercado a un bajo precio que comprar la opción convertible. Caso contrario resulta para el

vendedor de la Call en posición OTM donde su riesgo es limitado, tendrá mayor ganancia si el subyacente sigue disminuyendo empezando por la prima y por lo tanto no vende el activo.

Por lo tanto \$1.000.000 que resulta ser el valor de la obligación, más la prima \$169.577,36 = \$1.169.577,36. Estos son los valores asignados al instrumento principal y a la opción que deben ser igual al desembolso realizado al inicio por parte del inversionista por cada BOCEA.

Tabla 18 Precio del título convertible para el comprador de una opción Call de BOCEAS

Cantidad	Calculo para 1 paquete de BOCEAS- Grupo Argos S.A	
1 paquete	Valor mínimo de la inversión	\$ 10.000.000,00
10 BOCEAS	Prima del mínimo de inversión	\$ 1.695.773,60
	Precio del título convertible	\$ 11.695.773,60

Tabla 19 Separación de los componentes del instrumento híbrido totalizado para el emisor

No. BOCEAS	Cálculo valor de BOCEAS- Grupo Argos S.A	
75.000	Total de la emisión	\$ 750.000.000.000,00
75.000	Prima de inversión	\$ 127.183.019.799,09
	Valor total de los instrumentos	\$ 877.183.019.799,09

Si el valor de la opción de compra (Call) en el mercado es inferior a \$3.608,03 se adquiriría y si fuese mayor se vendería para obtener ganancias. El comprador de la Call tiene expectativas alcistas esperando que el subyacente aumente su precio, si este supera un precio de ejercicio

(\$21.276,20) más la cantidad entregada en concepto de prima, obtendrá ganancias sustanciales. Mientras que si los precios descienden sus pérdidas están estrictamente limitadas a la prima desembolsada inicialmente. Si se ignora el valor temporal del dinero, cada acción tiene que subir \$6.184,63 para que el comprador de la Call se quede igual, es decir, no tenga ninguna pérdida ni ganancia. Esta cifra se obtiene de $K+C_t-S_t$.

El emisor al vender la opción Call percibe inmediatamente la prima que asciende a \$127.183.005.000.00 (la cual puede poner a rentar mientras no requiera utilizarla) y se compromete a entregar en la fecha determinada o antes al inversor, el activo subyacente. El modelo de BS calcula únicamente la opción de clase europea, es decir, se puede ejercer sólo hasta la fecha de madurez por considerar el tiempo como una variable continua. A diferencia del inversor el Grupo Argos esperaría que el valor del subyacente en el mercado baje, limitando las fluctuaciones al alza por debajo del monto de la prima cobrada. Si acertara en sus previsiones los compradores de Call no ejercerían la opción y su ganancia será la prima recibida. Mientras que, si los precios del mercado aumentan, su pérdida será tan elevada como la subida de precios por encima del precio del ejercicio, cualquiera que sea el precio del activo subyacente en la fecha de vencimiento.

Para el Put el precio de las acciones tiene que bajar \$463,96 para que el comprador del Put esté también indiferente, obtenido desde S_t+P-K_t .

Es importante determinar la variación que experimenta el precio de la opción (prima) ante el cambio en el precio de las ADPSDV, también medir el porcentaje de probabilidad de que el precio del subyacente en la fecha de maduración sea superior al precio de ejercicio de la opción, para dar una idea del riesgo que tiene la opción, ya que el cambio del precio del subyacente es constante. Esto es posible calculando la Delta de la opción. La Delta de la opción Call siempre será positiva o no variará, es decir, la variación será entre 0 y +1 en tanto la de la Put es negativa. Si el subyacente incrementa en una unidad la Delta lo hará en la misma medida y en tanto disminuya mayor es el riesgo. Como se presenta en la **Tabla 18** la Delta de la opción es de 0,6161 indicando que un cambio en el precio del activo subyacente causa el 61,61% de cambio en el precio de la opción con la misma probabilidad de que ésta se ejerza. Para Put resulta ser de -0,3839.

La volatilidad es uno de los parámetros con mayor peso en la valoración de la opción afectando tanto a Call como a Put, provocando aumento en sus primas si éste es mayor o por el contrario disminuyéndolas si es menor. Con la Vega se mide que tanto cambia el valor de la opción con respecto a la volatilidad y como es sabida las volatilidades son cambiantes con el tiempo. Al calcular la Vega con el BS resulta extraño debido a que el modelo supone que la volatilidad es constante, sin embargo, estudios han demostrado que utilizando otros métodos que asumen una volatilidad estocástica la Vega es muy parecida a la calculada con BS. La **Tabla 18** muestra la obtención de Vega = 123,70, que para la opción Call y Put es igual. Esto quiere decir que manteniendo constantes el resto de variables del modelo, sí se produce un aumento de volatilidad de 1 punto, es decir, si la volatilidad varía de 26,29% a 27,29%, el valor teórico de esta opción pasará de \$3.608,03 a \$3.731,73.

El riesgo de la posición de la opción debido a cambios frecuentes del subyacente o el cambio de la Delta, es la Gamma. Al referirnos al riesgo de la Gamma se está diciendo que la cobertura debe ser revisada continuamente. Como se presenta en la **Tabla 20** la tasa de variación de Delta con respecto al activo que es Gamma es 0,00 (es igual para Call y Put, pudiendo ser tanto positiva como negativa). Las opciones muy “in the money” o muy “out of the money” como es este caso, al haber valores de Delta verdaderamente constantes (1 ó 0) frente a variaciones del subyacente, tiene la Gamma tendiente o igual a cero, lo que significa que el riesgo es mínimo o cero y que la cobertura de la prima se mantiene.

Tabla 20 Resultado griegas Delta, Vega, Gamma calculados con el simulador del modelo BS

Delta	Vega	Gamma
0,6161	123,70	0,000
-0,3839		

$$\begin{aligned}
 \text{Call delta} &= e^{-qt} * N(d_1) \\
 \text{Put delta} &= e^{-qt} * (N(d_1) - 1) \\
 \text{Vega} &= \frac{1}{100} S_0 e^{-qt} \sqrt{t} * \frac{1}{\sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{d_1^2}{2}} \\
 \text{Gamma} &= \frac{e^{-qt}}{S_0 \sigma \sqrt{t}} * \frac{1}{\sqrt{2\pi}} * e^{-\frac{d_1^2}{2}}
 \end{aligned}$$

La composición de la prima o precio de la opción, está formada por dos componentes: el valor intrínseco o valor real que tiene la opción actualmente si se quiere ejercer, y el valor temporal o extrínseco. El primero viene definido por la diferencia entre el precio de la acción y el precio strike ($\max(s-k;0)$) para Call, surgirá valor intrínseco cuando permita comprar más barato que el mercado, o por la diferencia entre el precio strike y el precio de la acción ($\max(k-s;0)$) para Put, en este caso existirá valor intrínseco cuando permita vender más caro que en el mercado. Mientras que el componente valor temporal, hace referencia al valor adicional sobre el valor intrínseco que paga el comprador al vendedor por la posibilidad de beneficiarse por una evolución favorable de los precios o cubrirse ante una evolución desfavorable, la cual resulta de la diferencia entre la prima y el valor intrínseco (Prima-VI).

El precio para las ADPSDV fijado por el grupo Argos S.A. es \$ 18.700, por lo tanto, todas las opciones que estén por debajo de este valor estarán “in the money” puesto que van a tener un valor intrínseco, el cual irá aumentando cuanto más baje el valor de la ADPSDV dando la oportunidad de comprar el subyacente más barato. Las opciones que están “out of the money” son las que están sin valor intrínseco y cotizan por encima de los \$18.700, su prima es más alta a medida que el valor de la ADPSDV tiende al alza. Por lo cual sólo tendrá un valor temporal que corresponde al posible movimiento que las ADPSDV del Grupo Argos suban, este valor es la cotización por el periodo que falta para el vencimiento (a mayor tiempo mayor valor temporal) y la volatilidad que actualmente tiene el subyacente (a mayor volatilidad mayor valor temporal).

Como se muestra en la **Tabla 21**, el valor intrínseco si se ejerciera la opción con precio inferior al de mercado (\$18.700.00) sería positivo, y conforme sube el precio del subyacente en el mercado el valor intrínseco baja hasta ser nulo (0). Al comprar opciones “out of the money” se tiene como objetivo que la opción se vaya “at the money” o incluso “in the money” porque es cuando la opción empieza a ganar mucho y más rápido.

Tabla 21 Valor intrínseco y temporal de la opción Call

Precio s	Valor Intrínseco	Prima Call	Valor temporal Call
15000	3700,0	1667,2	2032,8
15500	3200,0	1886,6	1313,4
16000	2700,0	2120,6	579,4
16500	2200,0	2367,9	-167,9
17000	1700,0	2680,6	-980,6
17500	1200,0	2902	-1702,0
18000	700,0	3187,9	-2487,9
18500	200,0	3485,7	-3285,7
19000	0,0	3794,9	-3794,9
19500	0,0	4114,9	-4114,9
20000	0,0	4445,4	-4445,4
20500	0,0	4785,8	-4785,8
21000	0,0	5135,7	-5135,7
21500	0,0	5494,6	-5494,6
22000	0,0	5861,9	-5861,9
22500	0,0	6237,3	-6237,3
23000	0,0	6620,3	-6620,3
23500	0,0	7010,5	-7010,5
24000	0,0	7407,5	-7407,5
24500	0,0	7810,8	-7810,8
25000	0,0	8220,2	-8220,2

Al graficar para las opciones Call cómo evoluciona la prima de la opción (naranja), el valor intrínseco (azul), y el valor temporal (gris) según el precio de ejercicio, se tendrá el siguiente gráfico:

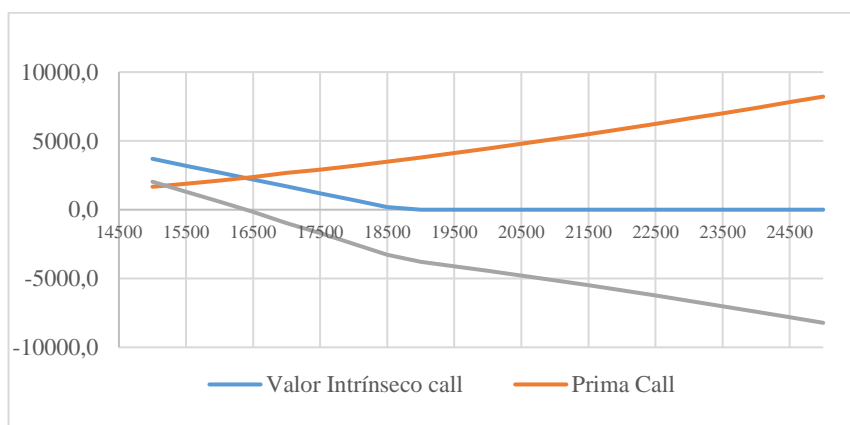


Figura 8 Valor intrínseco y temporal de una Opción Call europea valorada con Black & Scholes

La gráfica muestra cómo tanto la prima como el valor intrínseco son más elevados según la opción va entrando más “in the money”, en cambio el valor temporal de la opción va disminuyendo conforme el precio del ejercicio va alejándose del nivel actual del subyacente (\$18.700). Además, se puede observar que cuando la opción Call está “out of the money” el valor intrínseco de la opción es cero (0), coincidiendo con valor temporal (línea color gris) en el quiebre en \$18.700.

Retomando la valoración del BOCEAS, el valor presente de los flujos que genera el bono descontado a las diferentes tasas más la opción, define el valor de la obligación así:

Tabla 22 Desarrollo del bono descontado

Fecha	Renta fija	DTF	IBR	IPC
27/02/2013	6,82% \$ 46.806	6,7% \$ 63.014	5,6% \$ 52.130	3,8% \$ 35.210
27/05/2013	6,82% \$ 43.817	6,0% \$ 52.271	5,1% \$ 44.370	4,0% \$ 33.961
27/08/2013	6,82% \$ 41.018	6,1% \$ 49.768	5,2% \$ 41.674	4,2% \$ 33.475
27/11/2013	6,82% \$ 38.398	6,1% \$ 46.301	5,1% \$ 38.546	3,7% \$ 27.245
27/02/2014	6,82% \$ 35.946	6,1% \$ 43.574	5,2% \$ 36.028	4,3% \$ 28.894
27/05/2014	6,82% \$ 33.650	5,7% \$ 37.800	5,6% \$ 36.392	4,9% \$ 30.425
27/08/2014	6,82% \$ 31.500	6,1% \$ 37.838	6,2% \$ 37.642	5,0% \$ 28.611
27/11/2014	6,82% \$ 29.488	6,3% \$ 37.010	6,3% \$ 35.759	5,6% \$ 29.703
27/02/2015	6,82% \$ 27.605	6,5% \$ 35.475	6,3% \$ 33.206	6,3% \$ 30.829
27/05/2015	6,82% \$ 25.842	6,2% \$ 31.432	6,4% \$ 31.031	6,3% \$ 28.697
27/08/2015	6,82% \$ 24.191	6,4% \$ 30.340	6,4% \$ 29.075	6,7% \$ 27.847
27/11/2015	6,82% \$ 502.921	7,0% \$ 515.609	7,4% \$ 497.490	8,3% \$ 468.447
Bono descontado	\$ 881.182	\$ 980.432	\$ 913.343	\$ 803.344

Tabla 23 Valor presente del título convertible con el método Black & Scholes

	Renta fija	DTF	IBR	IPC
Valor del bono convencional	\$ 881.182	\$ 980.432	\$ 913.343	\$ 803.344
Valor de la opción de compra	\$ 169.577	\$ 169.577	\$ 169.577	\$ 169.577
Precio estimado del título convertible	\$ 1.050.759	\$ 1.150.009	\$ 1.082.920	\$ 972.921

Una vez obtenido el valor de la opción se procede a estimar los flujos de caja para el emisor e inversor.

- Para el emisor:** Suponiendo que el Grupo Argos S.A emitiera y vendiera los 750.000 valores en BOCEAS en su primera emisión del 27/11/12 y mantenga los “Términos y condiciones de la emisión de BOCEAS” (numeral 4.2 de este documento), recibiría \$127.183.019.799.oo correspondientes a las primas por el total de BOCEAS, que de no aumentar el valor del subyacente y por el contrario disminuir, ese valor sería totalmente de él. A la obligación total debe pagársele intereses trimestralmente hasta el vencimiento del contrato en tres años. La tasa cupón se aplica al monto de capital vigente de los BOCEAS y está determinado para ser pagados con base en las tasas: Tasa fija del 5,0% NATV, DTF, IPC e IBR. El modelo BS utilizado, considera una acción que no paga dividendos. El costo de emisión es de \$3.333.820.000 y el sostenimiento de los títulos hasta su madurez es de \$873.592.026.

Tabla 24 Flujo de Caja del Emisor de BOCEAS valorados con Black & Scholes

FLUJO DE CAJA	
CONCEPTO / FECHA DE EMISIÓN	27/11/2012
INGRESOS	
Emisión de BOCEAS	750.000.000.000
Ingreso por venta de opciones	127.183.019.799
Total ingresos	877.183.019.799
EGRESOS	
Pago dividendos	0
Costo de emisión ⁴⁴	3.333.820.000

⁴⁴ Los costos de emisión corresponden a todos los costos que debe asumir el emisor por el concepto de emisión en el mercado público de valores de colombiano.

	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Pago de interés (Total)	450.000.000.000	562.575.000.000	473.505.010.136	531.350.627.039
Capital de conversión ⁴⁵	659.175.000.000	659.175.000.000	659.175.000.000	659.175.000.000
Costo de sostenimiento ⁴⁶	873.592.026	873.592.026	873.592.026	873.592.026
Total Egresos	1.113.382.412.026	1.225.957.412.026	1.136.887.422.162	1.194.733.039.065

	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Ingresos	877.183.019.799	877.183.019.799	877.183.019.799	877.183.019.799
Egresos	1.113.382.412.026	1.225.957.412.026	1.136.887.422.162	1.194.733.039.065
Costo de financiación	-236.199.392.227	-348.774.392.227	-259.704.402.363	-317.550.019.266
Costo efectivo (TIR)	2,52%	3,70%	2,66%	3,32%

Assumiendo un mercado financiero eficiente, la TIR resulta ser el costo efectivo para el prestatario. La TIR sólo da una medida del rendimiento al retorno sólo al vencimiento del bono cuando se vende, por lo que no mide el rendimiento antes de vencerse.

Nótese cómo si el Grupo Argos emitiera BOCEAS a la tasa fija del 5% NATV el costo de financiamiento sería más bajo que las demás tasas a -\$236.199.392.227. Le sigue IPC, IBR y por último el DTF, siendo este último el más costoso.

Recuerde que la conversión se realizó a precio spot establecido por el emisor, pero esto no significa que es el valor final. Al ser una opción europea si el valor del subyacente aumenta y supera el precio de ejercicio (situación in the money) el tenedor reclamará la acción a la que tiene derecho, lo que sería una menor ganancia para el Grupo Argos S.A., aunque la prima reduce la pérdida que el emisor de la opción hubiese tenido. Si ocurre lo contrario el inversionista se obliga a ejercer la opción y perder la prima.

⁴⁵ La conversión se realiza a precio spot \$18.700

⁴⁶ Son los costos de sostenimiento de los años siguientes a la emisión (2013 y 2014). Ver simulador de emisión de bonos en Microsoft Excel anexo.

¿Pero qué pasaría si en lugar de emitir BOCEAS se hubiese financiado con un crédito bancario por \$750.000.000.000 de libre destino?

Como muestra la tabla por el crédito bancario de libre destino el Grupo Argos S.A cancelaría un total de \$ 987.529.723.646. La **Tabla 25** resume la amortización del crédito. Resultando más rentable emitir convertibles a tasa fija 5% NATV asumiendo que libraría todo el valor de la prima lo cual es incierto. En caso contrario hubiera sido rentable tomar un crédito con libre destino al 20,55% EA⁴⁷.

Tabla 25 Datos para crédito bancario con tasa a la fecha de emisión de los BOCEAS y amortización

	No. Cuota	Valor Cuota	Interés	Abono Capital	Saldo
					750.000.000.000
Tipo de crédito:		libre destino			
Valor:		750.000.000.000			
Plazo en meses:		36			
Tasa efectiva anual:		20,55%			
Tasa mensual:		1,57%			
Cuota:		27.431.381.212			
	1	27.431.381.212	11.775.000.000	15.656.381.212	734.343.618.788
	2	27.431.381.212	11.529.194.815	15.902.186.397	718.441.432.390
	3	27.431.381.212	11.279.530.489	16.151.850.724	702.289.581.666
	4	27.431.381.212	11.025.946.432	16.405.434.780	685.884.146.886
	5	27.431.381.212	10.768.381.106	16.663.000.106	669.221.146.780
	6	27.431.381.212	10.506.772.004	16.924.609.208	652.296.537.572
	7	27.431.381.212	10.241.055.640	17.190.325.573	635.106.211.999
	8	27.431.381.212	9.971.167.528	17.460.213.684	617.645.998.315
	9	27.431.381.212	9.697.042.174	17.734.339.039	599.911.659.276
	10	27.431.381.212	9.418.613.051	18.012.768.162	581.898.891.115
	11	27.431.381.212	9.135.812.591	18.295.568.622	563.603.322.493
	12	27.431.381.212	8.848.572.163	18.582.809.049	545.020.513.444
	13	27.431.381.212	8.556.822.061	18.874.559.151	526.145.954.292
	14	27.431.381.212	8.260.491.482	19.170.889.730	506.975.064.562
	15	27.431.381.212	7.959.508.514	19.471.872.699	487.503.191.863
	16	27.431.381.212	7.653.800.112	19.777.581.100	467.725.610.763
	17	27.431.381.212	7.343.292.089	20.088.089.123	447.637.521.640
	18	27.431.381.212	7.027.909.090	20.403.472.123	427.234.049.517
	19	27.431.381.212	6.707.574.577	20.723.806.635	406.510.242.882
	20	27.431.381.212	6.382.210.813	21.049.170.399	385.461.072.483
	21	27.431.381.212	6.051.738.838	21.379.642.374	364.081.430.109
	22	27.431.381.212	5.716.078.453	21.715.302.760	342.366.127.349
	23	27.431.381.212	5.375.148.199	22.056.233.013	320.309.894.336
	24	27.431.381.212	5.028.865.341	22.402.515.871	297.907.378.465
	25	27.431.381.212	4.677.145.842	22.754.235.370	275.153.143.094
	26	27.431.381.212	4.319.904.347	23.111.476.866	252.041.666.228
	27	27.431.381.212	3.957.054.160	23.474.327.053	228.567.339.176
	28	27.431.381.212	3.588.507.225	23.842.873.987	204.724.465.188
	29	27.431.381.212	3.214.174.103	24.217.207.109	180.507.258.080
	30	27.431.381.212	2.833.963.952	24.597.417.261	155.909.840.819
	31	27.431.381.212	2.447.784.501	24.983.596.712	130.926.244.107
	32	27.431.381.212	2.055.542.032	25.375.839.180	105.550.404.928
	33	27.431.381.212	1.657.141.357	25.774.239.855	79.776.165.073
	34	27.431.381.212	1.252.485.792	26.178.895.421	53.597.269.652
	35	27.431.381.212	841.477.134	26.589.904.079	27.007.365.573
	36	27.431.381.212	424.015.639	27.007.365.573	0
987.529.723.646 Costo total financiación con crédito bancario de libre inversión					

⁴⁷ La tasa es la correspondiente a la tasa promedio en la semana de la emisión. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/tasas-colocacion>

Tabla 26 Comparación financiamiento con BOCEAS y crédito bancario

	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR	Crédito bancario
Ingresos	877.183.019.799	877.183.019.799	877.183.019.799	877.183.019.799	750.000.000.000
Egresos	1.113.382.412.026	1.225.957.412.026	1.136.887.422.162	1.194.733.039.065	987.529.723.646
Costo de financiamiento	-236.199.392.227	-348.774.392.227	-259.704.402.363	-317.550.019.266	-237.529.723.646

Si bien el crédito bancario resulta tener un costo más alto que la emisión en renta fija ésta condición puede variar si las tasa de interés bajan, en ese caso sería conveniente el uso del crédito bancario.

- **Para el inversionista:** partiendo de una inversión mínima fijada en \$10.000.000 el inversor debe pagar adicional al valor de los BOCEAS \$1.695.773,60 por la opción. A cambio recibirá intereses trimestrales a tasa fija del 5% NATV ó DTF ó IPC ó IBR y un supuesto de dos puntos porcentuales adicionales. El flujo de caja y el retorno serían:

Tabla 27 Flujo de caja inversionista en BOCEAS valorado con Black & Scholes

FLUJO DE CAJA	
CONCEPTO / FECHA DE EMISIÓN	27/11/2012
EGRESOS	
Contrato BOCEAS	10.000.000
Pago de la opción (prima)	1.695.774
Total egresos	11.695.774
INGRESOS	
Pago dividendos	0

	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Ingresos por intereses (total)	6.000.000	7.501.000	6.313.400	7.084.675
Ingreso por conversión	8.789.000	8.789.000	8.789.000	8.789.000
Total ingresos	14.789.000	16.290.000	15.102.400	15.873.675

	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Ingresos	14.789.000	16.290.000	15.102.400	15.873.675
Egresos	11.695.774	11.695.774	11.695.774	11.695.774
Flujo de caja	3.093.226	4.594.226	3.406.626	4.177.901
TIR	2,47%	3,65%	2,61%	3,27%

El inversionista que adquiere BOCEAS con tasa de interés DTF tendrá más rentabilidad que si la inversión se realizara a otra tasa, aunque le siguen en monto de ingresos por intereses la tasa IBR, IPC y Renta Fija. Si la conversión se realizara cuando las acciones superen el precio de ejercicio, y alcanzara por ejemplo un precio en el mercado de \$30.000, el capital por conversión aumentaría a \$14.100.000, aunque este valor puede ser incierto por el comportamiento del mercado. Si el subyacente asciende incluso más que el precio de ejercicio, el inversor podría no esperar que se ejerza la opción de compra al vencimiento del contrato, sino que podrá conseguir un mayor rendimiento vendiéndola en lugar de convertirla y enajenarla después. En realidad, su interés no es adquirir ADPSDV sino ganar dinero ya sea para ganarlo en sí mismo o para cubrirse de pérdidas en el activo subyacente.

4.3.3 Resultados simulación con modelo de Árbol Binomial.

Los cálculos tienen el objetivo de valorar la opción de compra implícita en el bono convertible. Esta obligación está compuesta por el valor presente de los flujos que genera, pero descontados a una tasa para un bono convencional, es decir, no convertible y con características semejantes, tales como la duración o el nivel de riesgo, así como el valor de la opción o prima para poder ejercer la conversión por acciones. El precio de contado por acción es \$18.700 a razón de conversión de 47 ADPSDV por \$1.000.000. No hay pago de dividendos, no hay opción de recompra por parte del emisor, la tasa libre de riesgo y la volatilidad son constantes durante toda

la valoración, sobre cada millón de pesos se calculan los rendimientos hasta la madurez del título a partir de los flujos del bono descontado a las diferentes tasas⁴⁸, obteniendo los resultados para el espacio temporal de tres años (2012-2015).

La **Tabla 22** “desarrollo del bono descontado” descrito en el modelo Black & Scholes, presenta los valores del bono con cupón a: Renta fija \$881.182, DTF \$980.432, IBR \$913.343, IPC \$972.921.

Calculo de la opción de compra:

La valoración del bono convertible emitido por el grupo Argos S.A. a través del método binomial, proceso numérico de Cox, Ross y Rubinstein (1976), estima la evolución del precio de la acción utilizando los datos descritos en los términos y condiciones:

Tabla 28 Aplicación método del Árbol Binomial por medio de simulador del modelo

PARAMETROS	
Precio Spot (s)	\$18.700
Tiempo en años (t)	3
Precio ejercicio (k)	\$21.277
Volatilidad (σ)	26,29%
Tasa libre de riesgo (r)	5,33%
N periodos(step)	12
Duración intervalo del Step	0,25

PARÁMETROS MULTIPERIDO		
Factor alza (U)		1,140480882
Factor baja (D)		0,876823115
Probabilidad neutral al riesgo	p	0,52

Tipo de opción	Compra
Clase de opción	Europea

El simulador elaborado en Microsoft Excel entrega una estimación para el valor de compra europea por acción al comienzo del periodo. Asumiendo una opción europea se procede a

⁴⁸ Tasa renta fija 5% NATV, DTF, IBR e IPC en las condiciones descritas en los “Términos y condiciones de la emisión de BOCEAS” numeral 4.2 de este trabajo.

comparar el valor que las ADPSDV del Grupo Argos S.A tendrán con respecto al precio del ejercicio en la fecha de madurez.

En la **Figura 9** El Árbol Binomial muestra cómo al vencimiento la probabilidad alcista ($u=1,1404$) llevará la acción a un valor de \$90.552, mayor al precio spot indicado por el emisor (\$18.700) y por encima del strike al momento de la adquisición (\$21.276,60) al ser un contrato con precio “out of the money”. También muestra cómo si tuviese tendencia bajista ($d=0,8768$) el subyacente tendría un valor mínimo de \$3.862, muy por debajo del precio s .

STEP0	STEP1	STEP2	STEP3	STEP4	STEP5	STEP6	STEP7	STEP8	STEP9	STEP10	STEP11	STEP12
0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
												\$90.552
											\$79.398	
										\$69.618		\$69.618
									\$61.043		\$61.043	
								\$53.524		\$53.524		\$53.524
							\$46.931		\$46.931		\$46.931	
						\$41.150		\$41.150		\$41.150		\$41.150
					\$36.081		\$36.081		\$36.081		\$36.081	
				\$31.637		\$31.637		\$31.637		\$31.637		\$31.637
			\$27.740		\$27.740		\$27.740		\$27.740		\$27.740	
		\$24.323		\$24.323		\$24.323		\$24.323		\$24.323		\$24.323
	\$21.327		\$21.327		\$21.327		\$21.327		\$21.327		\$21.327	
\$18.700		\$18.700		\$18.700		\$18.700		\$18.700		\$18.700		\$18.700
	\$16.397		\$16.397		\$16.397		\$16.397		\$16.397		\$16.397	
		\$14.377		\$14.377		\$14.377		\$14.377		\$14.377		\$14.377
			\$12.606		\$12.606		\$12.606		\$12.606		\$12.606	
				\$11.053		\$11.053		\$11.053		\$11.053		\$11.053
					\$9.692		\$9.692		\$9.692		\$9.692	
						\$8.498		\$8.498		\$8.498		\$8.498
							\$7.451		\$7.451		\$7.451	
								\$6.533		\$6.533		\$6.533
									\$5.729		\$5.729	
										\$5.023		\$5.023
											\$4.404	
												\$3.862

Figura 9 Simulación Árbol Binomial para la opción de compra a 12 step, utilizando el simulador del modelo

A medida que aumenta el tiempo a partir del step 2 se incrementa la posibilidad de otros valores debido al comportamiento el activo subyacente. Sea que s haya tenido una variación de su valor en el tiempo dándole las posibilidades a cada step de disminuir o aumentar dependiendo el caso. Con el tiempo las probabilidades que disminuyan y aumenten o aumenten y disminuyan son

La **Figura 10** muestra cómo dado el precio de ejercicio menor al precio spot, el valor de la opción es nulo por debajo de \$21.276,6. El alza del subyacente en el mercado aumenta el valor de la opción y a partir de \$25.532 empieza a tener ganancia por encima del valor de la prima, es decir que comienza a estar “in the money”.

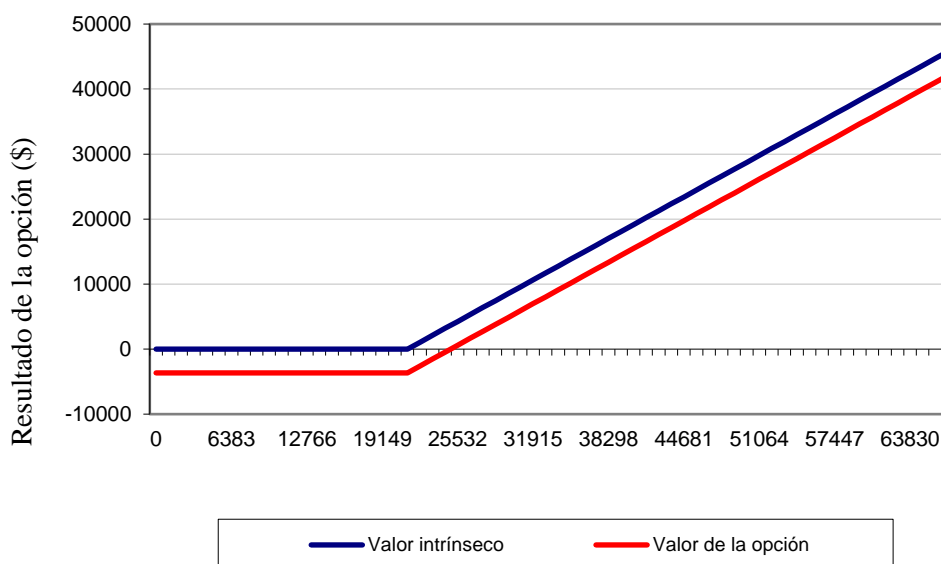


Figura 10 Valor intrínseco de la Opción Call europea valorada con el Árbol Binomial

Al momento de la emisión el valor teórico de la opción de compra (Call) es \$3.660,5. Una vez terminado el valor de la opción de compra de una única acción y como cada obligación convertible concedía el derecho de adquirir 47 ADPSDV su valor sería \$172.045. La prima de la inversión mínima (10 BOCEAS) suma entonces \$ 1.720. 453.00.

Para determinar el precio del título convertible se suma el precio actual de la obligación normal y la opción de compra:

Tabla 30 Valor presente del título convertible con el método del Árbol Binomial

	Renta fija	DTF	IBR	IPC
Valor del bono convencional	\$ 881.182	\$ 980.432	\$ 913.343	\$ 803.344
Valor de la opción de compra	\$ 172.045	\$ 172.045	\$ 172.045	\$ 172.045
Precio estimado del título convertible	\$ 1.053.227	\$ 1.152.477	\$ 1.085.388	\$ 975.389

Una vez obtenido la valoración de las opciones se procede a estimar el flujo de caja para el emisor e inversor.

- **Para el emisor:** Suponiendo que el Grupo Argos S.A. emitiera y vendiera los 750.000 valores en BOCEAS en la primera emisión y mantenga las condiciones y especificaciones de la **Tabla 15**, recibiría \$129.033.987.727 correspondiente a las primas por el total de BOCEAS, que de no aumentar el valor del subyacente y por el contrario disminuir, este valor sería totalmente suyo pudiendo ponerlo a rentar para él hasta su utilización. A la obligación total debe pagarle intereses⁴⁹ trimestralmente hasta el vencimiento del contrato en tres años. El costo de emisión aproximado es de \$3.333.820.000 y el sostenimiento de los títulos hasta su madurez \$873.592.026.

Tabla 31 Flujo de Caja del emisor de BOCEAS valorado con método Binomial

FLUJO DE CAJA	
CONCEPTO / FECHA DE EMISIÓN	27/11/2012
INGRESOS	
Emisión de BOCEAS	750.000.000.000
Ingreso por venta de opciones	129.033.987.727
Total ingresos	879.033.987.727

⁴⁹ Tasa renta fija, DTF, IBR e IPC en las condiciones descritas en los “Términos y condiciones de la emisión de BOCEAS” numeral 4.2 de este trabajo.

Tabla 32 Continuación Flujo de Caja del emisor de BOCEAS valorado con método Binomial

EGRESOS	
Pago dividendos	0
Costo de emisión	3.333.820.000

	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Pago de interés	450.000.000.000	562.575.000.000	473.505.010.136	531.350.627.039
Pago conversión a precio spot	659.175.000.000	659.175.000.000	659.175.000.000	659.175.000.000
Costo de sostenimiento ⁵⁰	873.592.026	873.592.026	873.592.026	873.592.026
Total Egresos	1.113.382.412.026	1.225.957.412.026	1.136.887.422.162	1.194.733.039.065

	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Ingresos	879.033.987.727	879.033.987.727	879.033.987.727	879.033.987.727
Egresos	1.113.382.412.026	1.225.957.412.026	1.136.887.422.162	1.194.733.039.065
Costo de financiamiento	-234.348.424.299	-346.923.424.299	-257.853.434.435	-315.699.051.338
Costo efectivo (TIR)	2,50%	3,67%	2,64%	3,29%

Asumiendo un mercado financiero eficiente, la TIR resulta ser el costo efectivo para el emisor.

Si el Grupo Argos S.A., emitiera los 750.000 valores en BOCEAS utilizando el método Binomial con tasa de interés de Renta Fija al 5% NATV, el costo de financiamiento sería el más bajo con respecto a las demás tasas por ser sólo de \$234.348.424.299 y TIR de 2,50%, mientras el costo más alto al igual que en el modelo BS son los costos que incluyen tasa de interés a la DTF con TIR de 3,67%. Al comparar estos costos con los de un crédito bancario, seguiría siendo una ventaja la emisión de BOCEAS a las diferentes tasas con excepción de la DTF donde resultaría mejor opción recurrir al crédito bancario.

- **Para el inversionista:** con una inversión mínima de \$10.000.000 el inversor debe pagar adicional al valor de los BOCEAS \$1.720.453 por el valor de las opciones. A cambio

⁵⁰ Son los costos de sostenimiento de los años siguientes a la emisión (2013 y 2014). Ver simulador de emisión de bonos en Microsoft Excel anexo.

recibirá intereses trimestrales por su préstamo pagados a tasa fija del 5,0% NATV ó DTF, IPC ó IBR. A continuación se muestra cuál sería su flujo de caja y el retorno.

Tabla 33 Flujo de caja inversionista en BOCEAS valorado con el método Binomial

FLUJO DE CAJA				
CONCEPTO / FECHA DE EMISIÓN	27/11/2012			
EGRESOS				
Contrato BOCEAS	10.000.000			
Pago de la opción (prima)	1.720.453			
Total egresos	11.720.453			
INGRESOS				
Pago dividendos	0			
	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Ingresos por intereses (total)	6.000.000	7.501.000	6.313.400	7.084.675
Capital de conversión	8.789.000	8.789.000	8.789.000	8.789.000
Total ingresos	14.789.000	16.290.000	15.102.400	15.873.675
	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Ingresos	14.789.000,00	16.290.000,00	15.102.400,00	15.873.675,00
Egresos	11.720.453	11.720.453	11.720.453	11.720.453
Flujo de caja	3.068.547,00	4.569.547,00	3.381.947,00	4.153.222,00
TIR	2,45%	3,62%	2,59%	3,24%

La DTF ofrecería \$4.569.547, el mayor flujo de caja para el inversionista que cualquier otra tasa con una TIR de 3,62%. Si el subyacente aumenta incluso más que el precio de ejercicio el inversor debe ejercer la opción de compra antes del vencimiento del contrato para conseguir un mayor rendimiento al venderlas que convirtiendo y enajenando las acciones después. Si al vencimiento el precio de ejercicio sigue siendo mayor a la cotización de las acciones perderá la prima y no ejercerá la opción, pues si la ejerce la pérdida sería mayor (el valor por debajo de precio de ejercicio de las acciones + la prima).

- **Opciones de tipo americana:** una de las ventajas del modelo del Árbol Binomial es que por medio de la multiplicación de cada valor de los nodos de cada step por el coeficiente de ascenso (u) y descenso (d) se obtienen nuevos valores para los steps siguientes. Esos valores estiman el valor del subyacente antes de la fecha de vencimiento (opción americana). La **Tabla 34** muestra como antes del step 12, año 3, los valores son estimados a partir del primer trimestre al alza o a la baja. Esta opción puede ser ejercida inmediatamente siendo superior o igual a la diferencia entre el spot - precio de ejercicio. Los flujos de caja que genera este tipo de opción son inferiores a los de la opción europea, concluyendo que ejercer una opción de compra antes del vencimiento no crea ningún valor adicional. Sin embargo, deja abierta la posibilidad a los poseedores de los títulos convertibles ejercer en cualquier momento después del quinto día de la emisión.

Tabla 34 Valor intrínseco Árbol Binomial opción Call americana obtenido del simulador del modelo

STEP0	STEP1	STEP2	STEP3	STEP4	STEP5	STEP6	STEP7	STEP8	STEP9	STEP10	STEP11	STEP12
0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
0,0	50,4	3.046,4	6.463,4	10.360,3	14.804,7	19.873,4	25.654,2	32.247,0	39.766,1	48.341,4	58.121,4	
	0,0	0,0	50,4	3.046,4	6.463,4	10.360,3	14.804,7	19.873,4	25.654,2	32.247,0	39.766,1	
		0,0	0,0	0,0	50,4	3.046,4	6.463,4	10.360,3	14.804,7	19.873,4	25.654,2	
			0,0	0,0	0,0	0,0	50,4	3.046,4	6.463,4	10.360,3	14.804,7	
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,4	3.046,4	6.463,4	
					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,4	
						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
								0,0	0,0	0,0	0,0	
									0,0	0,0	0,0	
										0,0	0,0	
											0,0	
												0,0

La valoración por medio del Árbol Binomial en este caso, no incluye el pago de dividendos de las acciones, y al comparar la opción europea con americana viene a tener casi el mismo valor que una opción tipo americana, lo que indica que puede utilizarse el mismo método de valoración para ambos tipos de opciones.

4.3.4 Resultados simulación de valoración por Precio Forward de la Acción.

Para determinar el precio de un contrato a plazo se valora capitalizando el precio del subyacente a la fecha de su vencimiento, es decir, al llevar el precio actual del subyacente al futuro, precisamente a la fecha del vencimiento. Valor al que habrá que reducirle los dividendos a recibir hasta el vencimiento igualmente capitalizado. El contrato se ha establecido a tres años (2012-2015) utilizando los datos descritos en los términos y condiciones de la **Tabla 15**. “Al no existir precio de referencia el valor o precio justo de intercambio de mercado del respectivo valor se debe estimar o aproximar mediante el cálculo de la sumatoria del valor presente de los flujos futuros por concepto de intereses y capital” (Superintendencia Financiera de Colombia, 1995).

La **Tabla 35** presenta los datos del “Módulo Calculadora” elaborado en Microsoft Excel, donde la primera valoración se realiza con una tasa de renta fija del 5% NATV, sobre la base de cálculo de 365 días. El precio sucio de valoración del bono es igual a la suma de todos los flujos a valor presente (interés más capital). Observe cómo si el día de valoración coincide con algún corte de cupón (27/11/12) el precio sucio será igual al precio limpio. El precio limpio del bono se obtiene de la resta de los intereses devengados al día de valuación del cupón vigente, al precio sucio. Este valor porcentual corresponde al valor del giro en pesos, es decir al precio del BOCEAS como se muestra en la **Tabla 36** “Cálculo precio de la BOCEA”. Donde el precio limpio y sucio y giro en pesos a las diferentes tasas resultan ser:

Tasa renta fija = Precio sucio 98,667%, precio limpio 98.667%, giro en pesos \$986.670

Tasa DTF = Precio sucio 102%, precio limpio 102%, giro en pesos \$1.020.000

Tasa IPC = Precio sucio 93,733%, precio limpio 93,733%, giro en pesos \$937.330

Tasa IBR = Precio sucio 100,886%, precio limpio 100,886%, giro en pesos \$1.008.860.

Tabla 35 Módulo de Calculo simulador Forward

MÓDULO DE CÁLCULADORA																							
0. Notación	2. Input Modificables por Usuario																						
<table border="1"> <tr><td>Parámetros</td></tr> <tr><td>Modificar</td></tr> <tr><td>Resultados</td></tr> </table>	Parámetros	Modificar	Resultados	<table border="1"> <tr><td>Fecha de Referencia (DD/MM/AA)</td><td>27/11/12</td></tr> <tr><td>Spot de Referencia</td><td>18.700</td></tr> <tr><td>Cantidad Nominal</td><td>1.000.000</td></tr> <tr><td>Tasa de Descuento (E.A.)</td><td>6,823%</td></tr> <tr><td></td><td>6,8230%</td></tr> </table>	Fecha de Referencia (DD/MM/AA)	27/11/12	Spot de Referencia	18.700	Cantidad Nominal	1.000.000	Tasa de Descuento (E.A.)	6,823%		6,8230%									
Parámetros																							
Modificar																							
Resultados																							
Fecha de Referencia (DD/MM/AA)	27/11/12																						
Spot de Referencia	18.700																						
Cantidad Nominal	1.000.000																						
Tasa de Descuento (E.A.)	6,823%																						
	6,8230%																						
1. Estructura del Título	3. Cálculo del Precio dada una Tasa de Descuento																						
<table border="1"> <tr><td>Valor Nominal</td><td>1.000.000</td></tr> <tr><td>Tasa Cupón</td><td>Renta fija</td></tr> <tr><td>Periodicidad Pago Intereses</td><td>3</td></tr> <tr><td>Tasa de Conversión</td><td>47</td></tr> <tr><td>Fecha de Emisión (DD/MM/AA)</td><td>27/11/12</td></tr> <tr><td>Fecha de Vencimiento (DD/MM/AA)</td><td>27/11/15</td></tr> <tr><td>Base de Cálculo</td><td>365</td></tr> </table>	Valor Nominal	1.000.000	Tasa Cupón	Renta fija	Periodicidad Pago Intereses	3	Tasa de Conversión	47	Fecha de Emisión (DD/MM/AA)	27/11/12	Fecha de Vencimiento (DD/MM/AA)	27/11/15	Base de Cálculo	365	<table border="1"> <tr><td>Precio Sucio BOCEA</td><td>98,667%</td></tr> <tr><td>Intereses Acumulados por cada COP 1000000, de Valor Nominal</td><td>0,000</td></tr> <tr><td>Precio Limpio BOCEA</td><td>98,667%</td></tr> <tr><td>Valor de Giro</td><td>986.670</td></tr> </table>	Precio Sucio BOCEA	98,667%	Intereses Acumulados por cada COP 1000000, de Valor Nominal	0,000	Precio Limpio BOCEA	98,667%	Valor de Giro	986.670
Valor Nominal	1.000.000																						
Tasa Cupón	Renta fija																						
Periodicidad Pago Intereses	3																						
Tasa de Conversión	47																						
Fecha de Emisión (DD/MM/AA)	27/11/12																						
Fecha de Vencimiento (DD/MM/AA)	27/11/15																						
Base de Cálculo	365																						
Precio Sucio BOCEA	98,667%																						
Intereses Acumulados por cada COP 1000000, de Valor Nominal	0,000																						
Precio Limpio BOCEA	98,667%																						
Valor de Giro	986.670																						

Fuente. Simulador ajustado al original y al prospecto de emisión elaborado por la (Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera, 2012)

Tabla 36 Cálculo precio de la BOCEA

1.1. Fechas de Referencia		1.2. Fechas Valoración								1	
Periodo	Fecha	Periodo	Fecha	Feb. Bisiesto	Dif. Días	Factor Int	Intereses	Capital	FC Total	VP FC	Precio
0	27/11/12	-1	27/11/12								
1	27/02/13	0	27/11/12	0	0,00	0,000000			-1.000.000		986.669
2	27/05/13	1	27/02/13	0	0,25	0,012603	12.603	0	12.603	12.395	
3	27/08/13	2	27/05/13	0	0,24	0,012192	12.192	0	12.192	11.799	
4	27/11/13	3	27/08/13	0	0,25	0,012603	12.603	0	12.603	11.996	
5	27/02/14	4	27/11/13	0	0,25	0,012603	12.603	0	12.603	11.798	
6	27/05/14	5	27/02/14	0	0,25	0,012603	12.603	0	12.603	11.603	
7	27/08/14	6	27/05/14	0	0,24	0,012192	12.192	0	12.192	11.046	
8	27/11/14	7	27/08/14	0	0,25	0,012603	12.603	0	12.603	11.230	
9	27/02/15	8	27/11/14	0	0,25	0,012603	12.603	0	12.603	11.044	
10	27/05/15	9	27/02/15	0	0,25	0,012603	12.603	0	12.603	10.862	
11	27/08/15	10	27/05/15	0	0,24	0,012192	12.192	0	12.192	10.340	
12	27/11/15	11	27/08/15	0	0,25	0,012603	12.603	0	12.603	10.512	
		12	27/11/15	1	0,25	0,012466	12.466	1.038.344	1.050.810	862.045	
		13					0	0	0	0	

Fuente. Simulador ajustado al orinal (Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera, 2012)

El factor tiempo es de suma importancia para la determinación total de los flujos trimestrales que tendrá el bono y los cupones, tomando en cuenta su fecha de emisión y vencimiento (T-t) y considerando el número días realmente existentes durante la vida de éste. Los días de base de cálculo son 365 no 360. El mes no es de 30 días sino de un promedio entre 24 ó 25 días, descontando además el día en mes bisiesto, determinando la diferencia (T-t) entre un trimestre y otro. Determina además el factor de interés trimestral y su valor hasta la madurez del contrato, estos flujos son traídos a valor presente descontados a la respectiva tasa, así la sumatoria de los flujos de capital conforman el valor del bono convertible.

Tabla 37 Precio Boceas por valoración Forward

	Renta fija	DTF	IBR	IPC
Precio estimado del BOCEAS	986.669	1.019.997	1.008.857	989.003

Fuente. Calculado con el módulo “calculadora” del Simulador ajustado al orinal (Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera, 2012)

Para el precio forward se estima el pago de dividendos en los primeros veinte días del año 2013 decretados por la Asamblea del Grupo Argos S.A. por “\$212 pesos anuales por Acción Ordinaria y Acción con Dividendo Preferencial y sin Derecho a Voto”⁵¹ el cual será pagado en efectivo en cuatro cuotas trimestrales a razón de \$53 Pesos por Acción. Por lo tanto, se toma como fecha de referencia para pago de dividendos el 20/01/13 por valor de \$53, asumiendo que efectivamente la empresa liquide igual cantidad de dividendos a los recientes compradores de forward de BOCEAS durante la vida del mismo. A partir del valor presente de los dividendos de cada ADPSDV \$576, se calculó el valor futuro del mismo para ser restado al valor futuro estimado

⁵¹ Prospecto de Información Grupo Argos S.A.2012 Pág. 57. Recuperado de: <https://www.grupoargos.com/Portals/0/Documentos/prospecto-emision-sin-anexos.pdf>

del precio spot (\$22.795) y así el precio forward (Precio FWD) es $VF \text{ spot} - VF \text{ dividendo} = \22.092 , éste será el precio al cual las partes realizarán la conversión. La diferencia entre el precio spot y el precio forward (\$3.392) es el premio forward.

Tabla 38 Módulo Cálculo del Precio Forward (FWD)

1.1. Fechas de Referencia				1.2. Fechas Valoración							
Periodo	Fecha	Dividendo	Periodicidad	Periodo	Fecha Lim	Fecha	Dividendo	VP Div	VF Div	VF Spot	Precio FWD
0	0	53,00	3	0		27/11/12		576	702,38	22.795	22.092
1	20/01/13			1		20/01/13	53	52			
2	29/04/13			2	1	20/04/13	53	52			
3	14/07/13			3	1	20/07/13	53	51			
4	14/10/13			4	1	20/10/13	53	50			
5	20/01/14			5	1	20/01/14	53	49			
6	29/04/14			6	1	20/04/14	53	48			
7	14/07/14			7	1	20/07/14	53	48			
8	14/10/14			8	1	20/10/14	53	47			
9	20/01/15			9	1	20/01/15	53	46			
10	29/04/15			10	1	20/04/15	53	45			
11	14/07/15			11	1	20/07/15	53	45			
12	14/10/15			12	1	20/10/15	53	44			
13											

Fuente. Simulador ajustado al orinal (Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera, 2012)

El cálculo de los precios de los BOCEAS y los FWD a tasa fija del 5,0% NATV; DTF, IPC ó IBR más un supuesto de dos puntos porcentuales adicionados, se calcula por medio del simulador de “Forward BOCEAS”. El costo de emisión aproximado es de \$3.333.820.000 y el sostenimiento de los títulos hasta su madurez \$873.592.026. Si bien los Forward se negocian en el mercado OTC (over the counter) los BOCEAS se inscribieron y registraron en la Bolsa de Valores de Colombia y en el Registro Nacional de Valores y Emisores, DECEVAL y demás entes implicados, pero la cotización promedio y volumen transado será sobre las ADPSDV y no como convertible.

Suponiendo que el Grupo Argos S.A emitiera y vendiera los 750.000 valores en BOCEAS en la primera emisión los resultados serían:

Tabla 39 Flujo de caja del emisor valoración BOCEAS por Precio Forward sobre Acciones

FLUJO DE CAJA				
CONCEPTO / FECHA DE EMISIÓN	27/11/2012			
INGRESOS				
Emisión de BOCEAS	\$ 750.000.000.000			
EGRESOS				
Costo de emisión	\$ 3.333.820.000			

	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Pago de interés (Total)	112.397.260.274	140.559.452.055	118.241.065.110	132.657.725.513
Pago de dividendos	24.758.726.939	24.807.294.486	25.270.945.615	24.965.842.817
Forward BOCEAS	778.758.216.976	881.805.136.200	811.088.105.672	791.778.916.917
Costo de sostenimiento	873.592.026	873.592.026	873.592.026	873.592.026
Total Egresos	920.121.616.215	1.051.379.294.767	958.807.528.423	953.609.897.273

	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Ingresos	750.000.000.000	750.000.000.000	750.000.000.000	750.000.000.000
Egresos	920.121.616.215	1.051.379.294.767	958.807.528.423	953.609.897.273
Costo de financiamiento	-170.121.616.215	-301.379.294.767	-208.807.528.423	-203.609.897.273
Costo efectivo (TIR)	1,89%	2,23%	2,26%	2,24%

Si el Grupo Argos hubiese emitido los 750.000 valores en BOCEAS en forwards a tasa renta fija 5% NATV el costo de financiamiento sería de \$170.121.616.215, el costo más bajo de entre los forwards calculados, seguido de los forwards a IBR por \$203.609.897.273. Estas dos son las más bajas comparadas con los anteriores modelos y el crédito bancario.

Para el caso del inversionista su flujo de caja incluye los ingresos por intereses y un pago de dividendos, con un sólo desembolso de efectivo al inicio, los cuales se representan a continuación:

Tabla 40 Flujo de caja del inversor de BOCEAS valorados a Precio Forward sobre Acciones

FLUJO DE CAJA				
CONCEPTO / FECHA DE EMISIÓN	27/11/2012			
EGRESOS				
Contrato FWD BOCEAS	10.000.000			
Total egresos	10.000.000			
INGRESOS				
	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Pago dividendos	330.116	330.764	336.946	332.878
Ingresos por intereses (total)	1.498.630	1.874.126	1.576.548	1.768.770
Capital de conversión	10.383.443	10.424.068	10.814.508	10.557.052
Total ingresos	12.212.189	12.628.958	12.728.002	12.658.700
	Renta fija 5% NA	DTF	IPC	IBR
Ingresos	12.212.189	12.628.958	12.728.002	12.658.700
Egresos	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Flujo de caja	2.212.189	2.628.958	2.728.002	2.658.700
TIR	1,84%	2,18%	2,21%	2,19%

Los contratos forward sobre acciones que pagan tasas de interés al DTF son sin duda los que representa mayor beneficio para el inversionista generando ingresos por intereses de \$1.874.126. Desde el punto de vista de los dividendos el IPC genera \$336.946 al igual que mayor valor de conversión al vencimiento el contrato por \$10.814.508, seguido del IBR en dividendos y capital por conversión. La tasa interna de retorno de 2,21% que genera el IPC representa la mayor rentabilidad para la inversión, seguida por la TIR del IBR.

Ahora es necesario determinar la variabilidad del valor intrínseco con el uso del instrumento, a precio forward:

La siguiente tabla muestra la diferencia de los precios forward y la evolución del precio del subyacente al momento del ejercicio, para hallar el valor intrínseco de las acciones a las diferentes tasas de interés.

Tabla 41 Valor intrínseco forward sobre Acciones con Dividendo Preferencial Sin Derecho a Voto del Grupo Argos S.A.

	Precio FWD Renta fija	Precio FWD IPC	Precio FWD DTF	Precio FWD IBR
	22.092	23.010	22.179	22.462
Precio de ejercicio	Valor intrínseco RF	Valor intrínseco IPC	Valor intrínseco DTF	Valor intrínseco IBR
13000	9092,0	10010,0	9179,0	9462,0
13500	8592,0	9510,0	8679,0	8962,0
14000	8092,0	9010,0	8179,0	8462,0
14500	7592,0	8510,0	7679,0	7962,0
15000	7092,0	8010,0	7179,0	7462,0
15500	6592,0	7510,0	6679,0	6962,0
16000	6092,0	7010,0	6179,0	6462,0
16500	5592,0	6510,0	5679,0	5962,0
17000	5092,0	6010,0	5179,0	5462,0
17500	4592,0	5510,0	4679,0	4962,0
18000	4092,0	5010,0	4179,0	4462,0
18500	3592,0	4510,0	3679,0	3962,0
19000	3092,0	4010,0	3179,0	3462,0
19500	2592,0	3510,0	2679,0	2962,0
20000	2092,0	3010,0	2179,0	2462,0
20500	1592,0	2510,0	1679,0	1962,0
21000	1092,0	2010,0	1179,0	1462,0
21500	592,0	1510,0	679,0	962,0
22000	92,0	1010,0	179,0	462,0
22500	0,0	510,0	0,0	0,0
23000	0,0	10,0	0,0	0,0
23500	0,0	0,0	0,0	0,0
24000	0,0	0,0	0,0	0,0
24500	0,0	0,0	0,0	0,0
25000	0,0	0,0	0,0	0,0
25500	0,0	0,0	0,0	0,0
26000	0,0	0,0	0,0	0,0

El precio forward calculado a tasa IPC entrega mayor valor intrínseco siendo el mayor precio en comparación con los demás. Pero en la captura de la variabilidad del valor intrínseco del subyacente a diferencia de los modelos anteriormente utilizados, el riesgo para el inversor no sería la pérdida de una prima por que no la hay. Sería entonces que el precio spot se encuentre por debajo de la tasa forward pactada si la modalidad de forward fuera “Non- Delivery” por que recibiría el valor al que se contrató el forward, mientras que si es mayor que el precio forward bajo esta modalidad, la conversión sería a un mayor valor liquidado por compensación en diferencia de precio, que es el riesgo al que está expuesto el emisor. Pero las condiciones de la

emisión indican que al vencimiento se hará obligatoriamente la conversión, lo que lo hace un contrato de cumplimiento físico “Delivery”, y la conversión se hará al precio inicialmente pactado.

Cuando el precio spot supera los precios forward descritos en la **Tabla 38**, al ejercitarse la opción podrá venderse ventajosamente a precio spot generándole beneficios significativos al tenedor del forward más los ingresos ya recibidos por intereses y dividendos durante la vida del contrato.

4.3.6 Comparación de los modelos de valoración de deuda convertible aplicados al caso de emisión de BOCEAS del Grupo Argos S.A.

1) **Valor de los BOCEAS:** Teniendo en cuenta los términos y condiciones de la emisión, se ha calculado el valor de las opciones para el mismo escenario de volatilidad y rendimiento por intereses, utilizando los métodos Black & Scholes, Árbol Binomial y Forward sobre Acciones. Los resultados se muestran en la siguiente tabla en forma de gráfico de columnas que permitan comparar visualmente los valores de BOCEAS obtenidos entre los modelos.

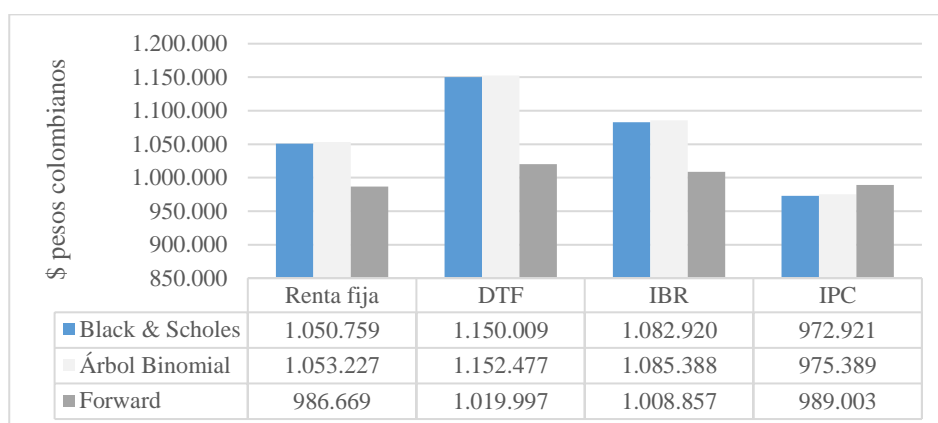


Figura 11 Comparación del valor del BOCEAS obtenido de los modelos utilizados

Como se puede observar los valores del BOCEAS a diferentes tasas en los modelos Black & Scholes y Árbol Binomial son muy cercanos. Esto se debe a que Black & Scholes supone que los cambios en el valor del subyacente se producen continuamente, siendo así, si en el modelo Binomial se dividieran los steps en subperíodos muy pequeños de tiempo puede demostrarse que los resultados de la opción con el Árbol Binomial recombinante convergen finalmente al valor de la opción obtenido en el modelo Black & Scholes. Ambas opciones se valoraron en \$6.707 y \$6.657 respectivamente. Esto le da ventaja en la aproximación teórica al Árbol Binomial en el cálculo de las variaciones del precio de los activos y las opciones de Call y Put obtenidas con el Black & Scholes en un determinado periodo de tiempo. La estimación del BOCEAS forward es menor debido a que no cobra una prima, sin embargo, el valor a tasa IPC es más alto utilizando forward que con los otros modelos, esto se debe a que la tasa de descuento del IPC es la más alta, los intereses son más altos y como resultado el descuento al bono es igualmente alto por el factor tiempo que se describe a continuación. Mientras que en el forward, la tasa de descuento por un factor tiempo menor, es más baja.

2) **Influencia en los resultados de los factores tiempo y las tasas:** El forward se calcula con ajuste de días y se descuenta el día de mes bisiesto. Es decir, del 27/11/12 al 27/02/2013 hay 92 días, con forward se ajustan los días que tiene el trimestre no se calcula como 90 días. Mientras los intereses y el bono descontado de los otros modelos se trabajaron con t continuo, de ahí que el valor de los intereses y el convertible es más alto con el modelo Binomial y Black & Scholes.

La estocasticidad de las tasas de interés más el tiempo son determinantes que influyen sobre el monto de la renta recibida. El aumento de las tasas de interés hace que el precio del bono baje. Los convertibles generan un ingreso fijo y pueden verse afectados por el aumento de las tasas de interés, pero al tener la opción de convertirse en una cantidad de ADPSDV pueden adoptar las características de estas acciones. Es decir, cuanto más influido está el precio del convertible por el valor de las acciones, menos influido estará por las variaciones en las tasas de interés en cualquiera de los modelos de valoración.

3) **Tratamiento de los dividendos:** El proceso estocástico de Merton (1973) estima sólo el valor de una opción europea para compra (Call) y venta (Put) de acciones en una fecha futura de tipo europeo sin incluir los dividendos, por eso no figuran en la valoración. El Árbol Binomial si permite la inclusión de dividendos al calcular a partir de step uno el valor de del subyacente hasta el step 12 del vencimiento, mostrando igualmente los posibles valores alcistas (u) o bajistas (d) que pueden presentarse en la vida del contrato para ser ejercidas en cualquier momento antes del vencimiento (opción americana) o hasta el vencimiento (opción europea). Para mantener iguales condiciones entre los dos modelos no se calcularon dividendos para el Árbol Binomial. El Forward por su parte, permite el cálculo del tiempo del contrato hasta la conversión ya sea antes o hasta el vencimiento por ser un contrato estandarizado al cual sí se le calculó el pago de dividendos indicado en el prospecto de emisión.

4) **Prima:** A diferencia de los otros modelos aplicados, los forwards sobre acciones no requieren el pago de una prima, de ahí que el valor del BOCEAS del Grupo Argos S.A. para su adquisición sea más bajo que el de los modelos utilizados, haciéndolo más llamativo para el inversor a pesar que se ve limitado el valor del subyacente en una fecha futura. Mientras que el Forward asegura un precio de \$18.700 al vencimiento independiente del valor del mercado, el Árbol Binomial estima un precio alcista de \$ 90.552 o uno bajista de hasta \$3.862. Con los otros modelos, cualquier aumento por encima del precio de ejercicio beneficia al inversor, mientras que al bajar sólo recibirá los \$18.700 (esto si ese es el precio de mercado al momento de la conversión) por ADPSDV y perderá su prima de conversión asumiendo un riesgo mayor que el caso de los forwards donde, como ya se dijo, no hay prima y el precio de conversión es conocido y seguro desde el inicio del contrato. El forward como lo indica la literatura no tiene garantía alguna y genera riesgo de contraparte para el intermediario financiero y a diferencia de las opciones, no obligan al tenedor a ejercer al vencimiento de ahí que son un acuerdo entre dos partes para tener la alternativa (opción) de adquirir el subyacente a un precio especificado en una fecha futura. Como el que adquiere la opción no entra en un contrato obligado, entonces sólo ejercerá la opción cuando tenga un flujo de caja favorable.

5) **Volatilidad y Tasa Libre de Riesgo:** El Forward difiere de la incertidumbre que genera la volatilidad del mercado y la tasa libre de riesgo para la valoración del BOCEA, lo que permite contar con un flujo de efectivo fijo en una fecha futura, mientras que para los otros modelos son variables imprescindibles y determinísticos. Cuando la tasa de interés libre de riesgo es menor, mayor es el precio de la opción de compra y al contrario, al simular una tasa libre de riesgo mayor, el valor de la opción será igual al precio de la acción. Lo mismo ocurre con la volatilidad, a mayor volatilidad mayor o menor es el precio de la opción en la fecha de ejercicio.

6) **Tasa Interna de Retorno:** Basado en la *Tabla 22*, los beneficios de la rentabilidad de los cupones y del convertible presentan las siguientes TIR:

Tabla 422 TIR

	Renta fija	DTF	IBR	IPC
TIR Black & Sholes	2,52%	3,70%	3,32%	2,66%
TIR Ábol Binomial	2,50%	3,67%	3,29%	2,64%
TIR Forward sobre Acciones	1,89%	2,24%	2,24%	2,26%

En los tres modelos por igual como consecuencia del cambio de las tasas en el mercado, los flujos de fondos trimestrales se descuentan de forma mayor o menor, es así como la variable para compensar las tasas del mercado es el precio del bono convertible. Al ser un bono emitido “sobre la par” es decir, el valor real de emisión fue de \$21.276,60 con un precio de mercado por debajo de este de acuerdo lo establecido en el prospecto de emisión, hace que esta operación (TIR) y el bono tengan una relación inversa, por que implica que el valor actual del mercado es mayor a la tasa cupón. Al ser emitido “sobre la par” hace que los inversionistas estén dispuestos a pagar por el instrumento y la TIR de los cupones baja. Ahora bien, al vencimiento al estar cotizando “bajo la par” a \$18.700.00, el bono rinde por debajo de su tasa requerida y el inversor estará dispuesto a pagar menos por la opción por el mismo flujo de caja futuro, en ese momento la TIR sube esperando que las tasas compensen la perdida del precio hasta que este suba.

7) **Costo financiero para el emisor:** La tabla presenta los costos trimestrales descontados a las diferentes tasas que debería cubrir el Grupo Argos S.A, correspondientes únicamente a pago de los cupones del total de los BOCEAS emitidos a valor presente.

Tabla 43 Cálculo del costo financiero de los cupones

Trimestre	RENTA FIJA ID 6,82%		DIF ID 6,96%		IBR 7,43%		IPC 8,26%	
	Valor Cupones	Valor Presente	Valor Cupones	Valor Presente	Valor Cupones	Valor Presente	Valor Cupones	Valor Presente
1	\$37.500.000.000	\$ 35.104.799.528	\$ 50.550.000.000	\$ 47.260.658.190	\$ 42.002.147.713	\$ 39.097.223.972	\$ 28.588.253.600	\$ 26.611.052.406
2	\$37.500.000.000	\$ 32.862.585.331	\$ 44.850.000.000	\$ 39.203.032.163	\$ 38.406.168.477	\$ 33.277.434.038	\$ 29.851.481.509	\$ 25.865.134.332
3	\$37.500.000.000	\$ 30.763.585.867	\$ 45.675.000.000	\$ 37.326.251.096	\$ 38.752.629.590	\$ 31.255.356.010	\$ 31.854.543.045	\$ 25.691.807.084
4	\$37.500.000.000	\$ 28.798.653.724	\$ 45.450.000.000	\$ 34.725.484.235	\$ 38.507.231.878	\$ 28.909.461.176	\$ 28.067.641.182	\$ 21.071.895.940
5	\$37.500.000.000	\$ 26.959.225.751	\$ 45.750.000.000	\$ 32.680.156.462	\$ 38.666.025.422	\$ 27.021.014.685	\$ 32.225.045.006	\$ 22.519.858.321
6	\$37.500.000.000	\$ 25.237.285.744	\$ 42.450.000.000	\$ 28.349.756.241	\$ 41.958.985.175	\$ 27.294.272.389	\$ 36.734.272.049	\$ 23.895.602.411
7	\$37.500.000.000	\$ 23.625.329.512	\$ 45.450.000.000	\$ 28.378.153.125	\$ 46.624.282.925	\$ 28.231.446.800	\$ 37.397.869.919	\$ 22.644.765.963
8	\$37.500.000.000	\$ 22.116.332.168	\$ 47.550.000.000	\$ 27.757.437.285	\$ 47.583.392.116	\$ 26.819.507.156	\$ 42.030.921.717	\$ 23.689.958.947
9	\$37.500.000.000	\$ 20.703.717.522	\$ 48.750.000.000	\$ 26.606.152.238	\$ 47.468.919.216	\$ 24.904.576.565	\$ 47.227.052.796	\$ 24.777.681.306
10	\$37.500.000.000	\$ 19.381.329.416	\$ 46.200.000.000	\$ 23.573.715.233	\$ 47.654.931.128	\$ 23.272.984.963	\$ 47.591.977.063	\$ 23.242.240.422
11	\$37.500.000.000	\$ 18.143.404.899	\$ 47.700.000.000	\$ 22.755.324.979	\$ 47.969.642.949	\$ 21.806.459.183	\$ 49.997.195.797	\$ 22.728.161.861
12	\$37.500.000.000	\$ 37.500.452.921	\$ 52.200.000.000	\$ 52.200.000.000	\$ 55.756.270.450	\$ 55.756.270.450	\$ 61.938.756.453	\$ 61.938.756.453
Costo financiero	\$450.000.000.000		\$ 562.575.000.000		\$ 531.350.627.039		\$ 473.505.010.136	
VP Costo financiero		\$ 321.196.702.383		\$ 400.816.121.248		\$ 367.646.007.386		\$ 324.676.915.445

Ahora, teniendo en cuenta también los costos de emisión, el costo de financiamiento del emisor varía con cada modelo utilizado. Tomando los ingresos que difieren por el valor de la prima o su falta en el caso del forward, restando las cuotas de sostenimiento y los intereses pagados y comparados con un crédito bancario de libre destino para determinar las variaciones en los supuestos de su costo, entonces:

Como se representa en la siguiente figura, el forward resulta ser el que menor costos representa para la emisión de deuda convertible con entre el 13% y 36% por debajo de los costos utilizando los modelos Black & Sholes y Árbol Binomial a las diferentes tasas, y el 28% por debajo al crédito bancario de libre destino comparado con forward al interés renta fija indicado.

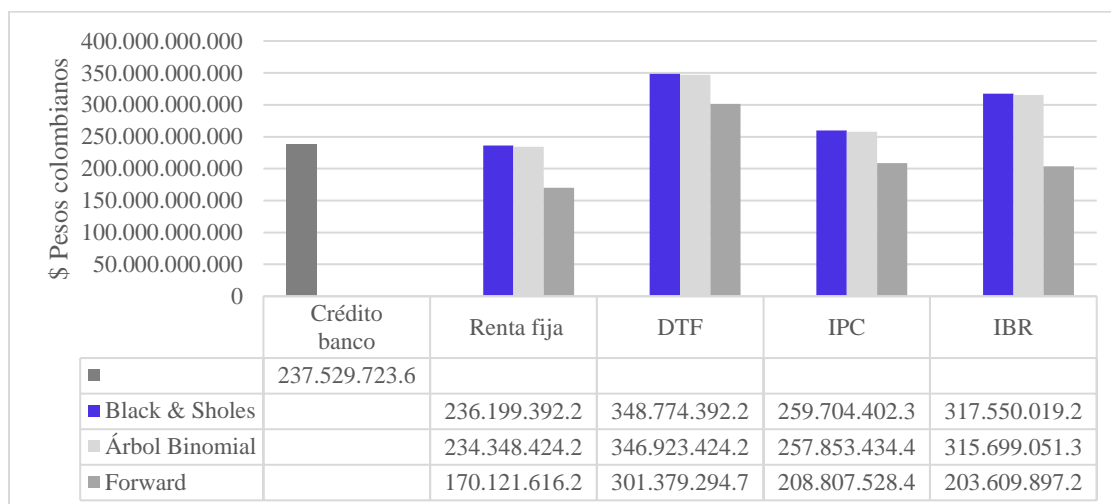


Figura 12 Comparación de los supuestos costos de financiamiento con BOCEAS

Los ingresos que le generan al emisor presentan variación en los modelos de opciones debido al valor de las primas. Por emisión con Black & Sholes los ingresos son de \$877.183.019.799; con el Binomial \$879.033.987.027; mientras por Forward \$750.000.000.000. Anteriormente se había dicho que el beneficio de las opciones para el emisor está en que el valor de la prima \$127.183.019.799 o \$129.033.987.027 respectivamente, puede ser de su propiedad total o parcialmente si el precio spot es menor al de ejercicio y los tenedores no ejercen.

8) **Beneficio económico para el inversor:** El inversor recibiría los siguientes ingresos incluido el capital de inversión por cada millón en BOCEAS:

Tabla 44 Ingresos para el inversor por cada millón en BOCEAS

	Renta fija	DTF	IPC	IBR
Black & Scholes	3.093.226	4.594.226	3.406.626	4.177.901
Árbol Binomial	3.068.547	4.569.547	3.381.947	4.153.222
Forward	2.212.189	2.628.958	2.728.002	2.658.700

Para el inversor las opciones serían mejor alternativa que los forwards.

9) Comparación de los valores obtenidos con la metodología de Árbol Binomial y los valores reales de cotización en el mercado de las ADPSDV del Grupo Argos S.A.:

Tabla 45 Precios reales de cotización y valores al alza (up) y baja (down)

Fecha oper	Precio cotización	Árbol Binomial (u)	Árbol Binomial (d)
27/02/2013	22.831,8	21.327	16.397
27/05/2013	21.355,5	24.323	18.700
27/08/2013	21.426,6	21.327	16.397
27/11/2013	20.244,7	24.323	18.700
27/02/2014	18.489,3	21.327	16.397
27/05/2014	21.577,7	24.323	18.700
27/08/2014	23.505,7	27.740	21.327
27/11/2014	19.540,5	24.323	18.700
27/02/2015	18.595,2	21.327	16.397
27/05/2015	16.341,4	18.700	14.377
27/08/2015	15.385,8	16.397	12.606
27/11/2015	14.199,3	14.377	11.053
Promedio	19.457,8	21.651,2	16.645,9
Desviación estándar	2954,09806	3757,15262	2888,64610
Coficiente de Variabilidad	15,18%	17,35%	17,35%

La comparación se realiza para determinar qué tanto la metodología al Alza (up) o a la Baja (Down) del Árbol Binomial, representan el precio promedio de la cotización en los 12 trimestres $\mu_o = 19457.8$. Para esto se planteó una hipótesis estadística utilizando la distribución *t-student*, con un nivel de significancia $\alpha = 5\%$ y utilizando el método del valor crítico para un tamaño de la muestra $n = 12$.

Para cada metodología del Árbol Binomial se planteó una hipótesis estadística de la siguiente forma:

En el caso del método al Alza:

$$H_o: \mu_{up} = \mu_o$$

$$H_a: \mu_{up} \neq \mu_o$$

Para esta prueba bilateral los valores críticos de la distribución t , son los siguientes:

$$t_{c_1} = -2.201$$

$$t_{c_2} = 2.201$$

Se calcularon los siguientes estadísticos:

$$\bar{x} = 21651.16$$

$$s = 3757.15$$

$$t_p = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = 2.022$$

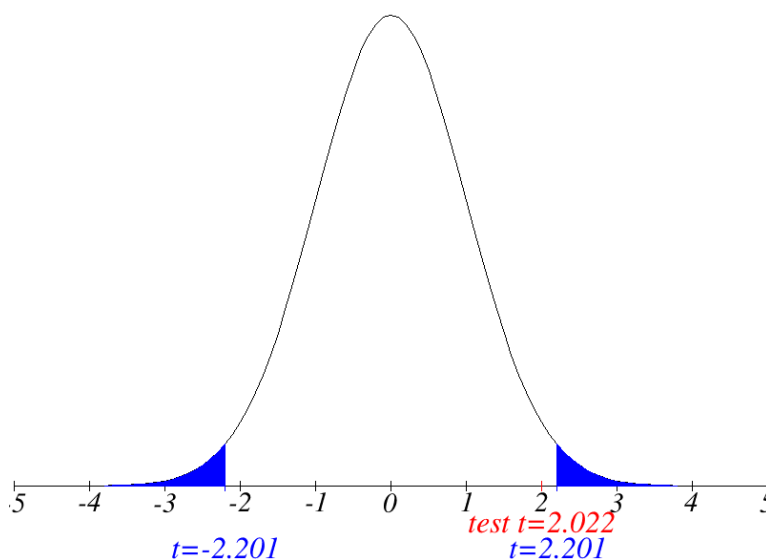


Figura 13 Gráfica t-student, distribución y estadístico de la tendencia al alza

Luego de calcular el valor de prueba t_p y compararlo con t_c , se encuentra que $t_p < t_{c_2}$ y cae en la región de aceptación. Por tanto, se concluye que existe evidencia estadística suficiente para afirmar que el valor del Árbol Binomial al alza representa correctamente el precio promedio de cotización real.

En el caso del método a la Baja:

$$H_o: \mu_{down} = \mu_o$$

$$H_a: \mu_{down} \neq \mu_o$$

Para esta prueba bilateral los valores críticos de la distribución t, son los siguientes:

$$t_{c_1} = -2.201$$

$$t_{c_2} = 2.201$$

Se calcularon los siguientes estadísticos:

$$\bar{x} = 16645.91$$

$$s = 2888.65$$

$$t_p = \frac{\bar{x} - \mu_o}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = -3.372$$

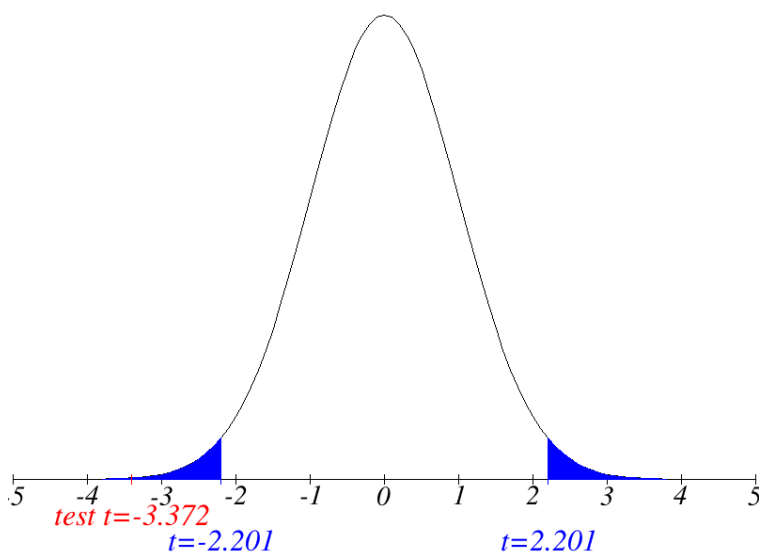


Figura 14 Gráfica t-student, distribución y estadístico de la tendencia a la baja

Luego de calcular el valor de prueba t_p y compararlo con t_c , se encuentra que $t_p < t_{c_1}$ y cae en la región crítica. Por tanto, se concluye que NO existe evidencia estadística suficiente para afirmar que el valor del árbol binomial a la baja represente correctamente el precio promedio de cotización real.

10) **Distribución Log-normal del Árbol Binomial y Black & Scholes:** la teoría ha indicado que ambos modelos asumen una distribución lognormal en el rendimiento de la acción en un periodo corto. Para probar la log-normalidad del precio de la cotización se tomaron los precios de cotización de las ADPSDV del año 2012 basado en que “Si una variable continua $X > 0$ es tal que el $\log X$ sigue una distribución normal $N(\mu, \sigma)$, se dice que X tiene una distribución Log-normal” (Cheng, Few Lee; Jack, C. Lee; Alice, C. Lee, 2010). Esto quiere decir que con demostrar que el rendimiento sigue una distribución normal, quedará explícitamente demostrado que el precio de la acción se distribuye log-normalmente. Para esto se utilizaron tres de los test más conocidos en estadística para probar normalidad (dado que resulta más fácil probar esta cualidad que la lognormal), se utilizarán: el test de Kolmogorov-Smirnov (Chakravarti, Laha, and Roy, 1967), Anderson-Darling (Stephens, M. A., 1974) y Shapiro-Wilks (Stephens, M. A., 1974, 1976, 1977 y 1979); tal cual se formulan en cada una de sus respectivas referencias.

Cabe resaltar que cada uno de estos test trata de encontrar la similaridad de datos experimentales y una distribución normal teórica con media y varianza igual a la de los datos experimentales. Se plantea entonces una hipótesis nula (la cual afirma normalidad) y una alternativa que afirma lo contrario. Todas las pruebas presentan un valor p crítico de 0.05, esto quiere decir que luego de realizar las pruebas el valor P debe ser mayor a 0.05 para demostrar normalidad (entre más grande, más similares son la distribución teórica y la experimental). Los test se realizaron con ayuda de la calculadora estadística CONTCHART⁵² y se obtuvieron los siguientes valores (Cabe resaltar que con sólo una prueba es suficiente):

⁵² Calculadora para pruebas de bondad y ajuste para la distribución normal. Ubicación en la web: <http://contchart.com/goodness-of-fit.aspx>

Kolmogorov-Smirnov test:	$P > 0.15$
Anderson-Darling test:	$P = 0.169$
Shapiro-Wilks test:	$P = 0.244$

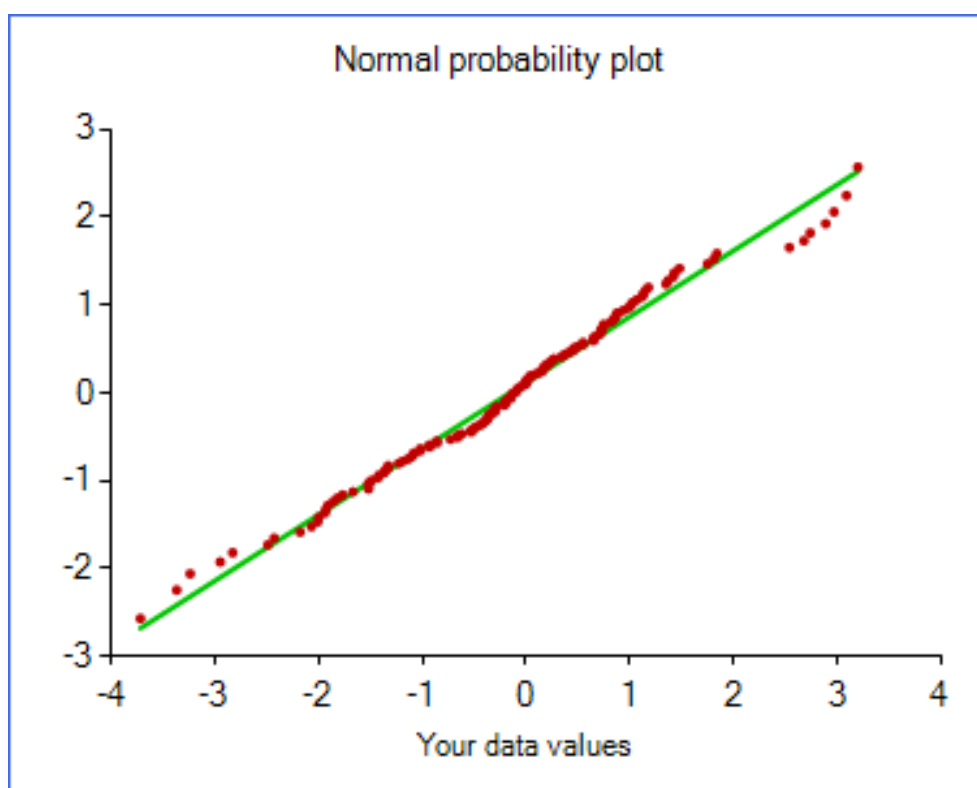


Figura 15 Gráfico de probabilidad normal

Como se puede ver en los valores p y en la gráfica, los datos experimentales se acercan a una distribución normal teórica y además el valor p calculado es mayor a 0.05, por tanto se concluye que el rendimiento sigue una distribución normal y por ende los precios de las acciones son log-normales.

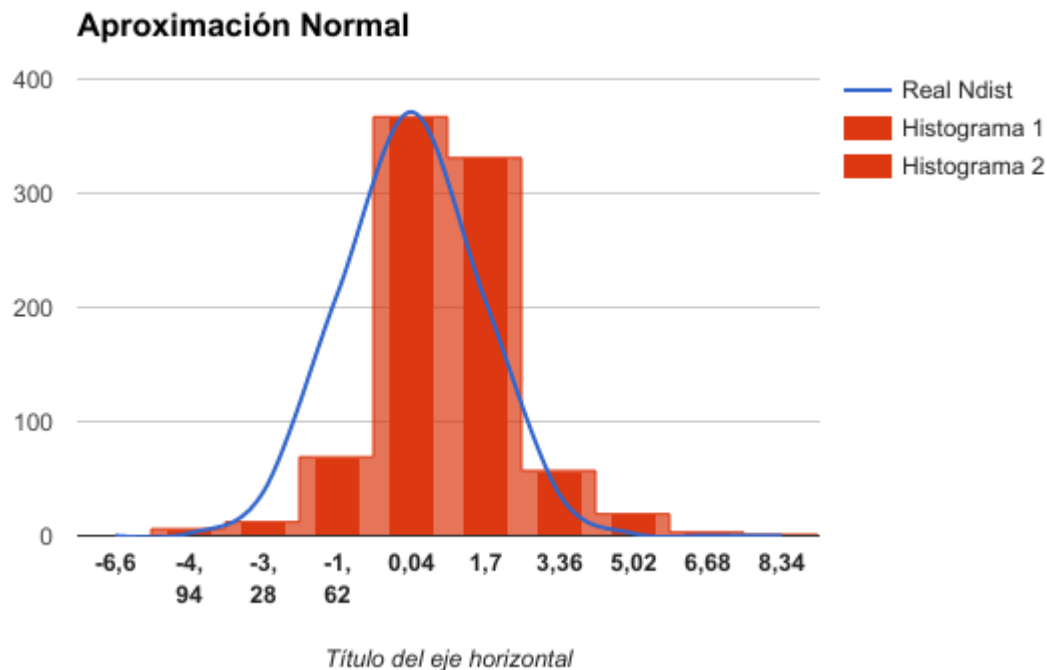


Figura 16 Gráfico de aproximación normal

Adicional a todo esto se presenta una gráfica del histograma de los datos (bloques en rojo) y la distribución normal teórica (línea en azul) donde se evidencia un comportamiento normal (a pesar de presentar un ligero movimiento en la media).

4.3.7 Comprobación de la hipótesis.

Para validar la hipótesis, se realizaron cálculos del valor intrínseco para 12 trimestres consecutivos utilizando las metodologías: Árbol Binomial al alza y a la baja, Black and Scholes y Fordward Sobre Acciones. La siguiente tabla muestra los consolidados por cada metodología:

Tabla 46 Consoliado de los valores intrínsecos

Fecha operación (Trimestral)	Valor intrínseco Árbol Binomial (up)	Valor intrínseco Árbol Binomial (down)	Valor intrínseco Black & Scholes	Valor intrínseco Fordward sobre acciones
27/02/2013	5,158.9	2,151.7	700.0	3,962.0
27/05/2013	7,141.1	1,115.1	200.0	3,462.0
27/08/2013	9,698.3	480.5	0.0	2,962.0
27/11/2013	12,911.7	154.1	0.0	2,462.0
27/02/2014	16,844.1	27.8	0.0	1,962.0
27/05/2014	21,538.0	0.0	0.0	1,462.0
27/08/2014	27,025.5	0.0	0.0	962.0
27/11/2014	33,351.4	0.0	0.0	462.0
27/02/2015	40,599.9	0.0	0.0	0.0
27/05/2015	48,901.0	0.0	0.0	0.0
27/08/2015	58,403.1	0.0	0.0	0.0
27/11/2015	69,275.3	0.0	0.0	0.0

Sobre esta tabla se calcularon las variaciones (desviación estándar) de cada método, dando resultado lo siguiente:

$$\sigma_{up} = 20249.37$$

$$\sigma_{down} = 663.47$$

$$\sigma_{BS} = 205.05$$

$$\sigma_F = 1463.12$$

Para realizar la validación estadística de la hipótesis se utilizará una prueba estadística F, la cual se encarga de analizar la igualdad estadística de dos varianzas (σ^2)⁵³. Para ello es requerido definir el nivel de significancia $\alpha = 5\%$, calcular el estadístico de prueba $f = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$, los grados de libertad del numerador y del denominador $\nu_1 = n_1 - 1 = 11$, $\nu_2 = n_2 - 1 = 11$ respectivamente; y definir el tipo de prueba (Derecha, izquierda o ambos lados). En la literatura se acostumbra a utilizar una prueba derecha, mientras se asegure que la varianza o desviación estándar del numerador siempre será mayor que el denominador.

⁵³ Según lo ilustrado en (Milefoot.com, s.f) y (Engineering -Statistics-Handbook, s.f)

Una vez definido lo anterior se encuentra el valor de prueba F , que sirve como umbral de decisión para las siguientes hipótesis estadísticas:

$$H_o: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

La hipótesis nula H_o que implica igualdad entre las dos varianzas y la hipótesis alternativa H_a que implica lo opuesto. Una vez calculado el estadístico f , el valor de prueba F marca la región en la cual se rechaza H_o , es decir: Si $f > F$ existirá evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula, o de igualdad entre las variaciones de las metodologías propuestas. La siguiente gráfica ilustra la región de rechazo (sombreada) sobre la distribución de probabilidad de Fisher (F) y el valor $p = 0.05$ correspondiente al nivel de significancia estadística escogido.

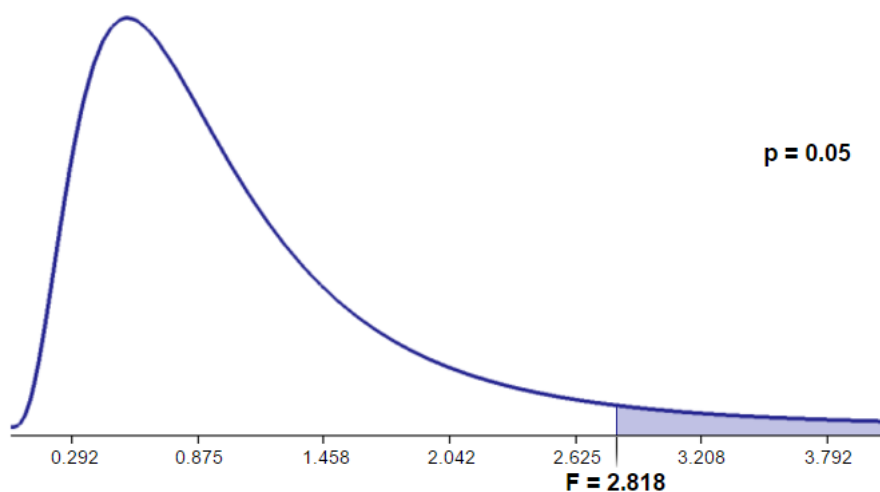


Figura 17 Valor de la prueba F de comprobación de la hipótesis

A pesar de notar una evidente diferencia numérica entre las varianzas de las metodologías propuestas (el cuadrado de las desviaciones estándar σ *Tabla 44*),

Tabla 47 Resumen de los cálculos estadísticos con la prueba F.

Valor F	UP	Forward	Down
Forward	208.9	-----	
Down	1016.3	4.9	-----
Black S.	10638.2	50.9	10.5

la tabla anterior resume los cálculos de los estadísticos de prueba para la igualdad de las variaciones de los diferentes métodos. Se confirma que todos resultan ser mayores al valor de prueba $F = 2.818$, resultando que existe evidencia estadística suficiente para afirmar que las metodologías no capturan por igual la variabilidad del valor intrínseco; siendo las más cercanas, Forward Sobre acciones y Árbol Binomial a la Baja.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Como se discute en la revisión de la teoría, las empresas están obligadas a gestionar continuamente los niveles de capital dentro de su estructura de capital. El Grupo Argos S.A. en este caso, ha mostrado históricamente un crecimiento agresivo desde sus inicios y ha agotado ininterrumpidamente sus finanzas a través de adquisiciones, su rápido desarrollo ha puesto a prueba su estructura de capital. Ésta como muchas otras empresas, presentó una capacidad de deuda adicional desfavorable para sus planes de inversión, con unas perspectivas de financiación futuras a través de emisión de deuda poco factible, ya que podría volverse significativamente más riesgoso si llegara a estar por debajo del grado de inversión. Además, si se presentan más oportunidades de crecimiento en el futuro, podría haber agotado toda su capacidad de endeudamiento, obligándola a emitir acciones y ésta no habría sido beneficiosa para los accionistas existentes pues trasladaría su valor sustancial a los nuevos accionistas diluyendo las acciones. Parece entonces que las opciones de financiamiento real para empresas en similares circunstancias están entre el capital directo o la deuda convertible.

- Los objetivos de este documento permiten adentrarse en la teoría y conocimiento de uso de estos instrumentos financieros, así como a la normatividad existente en el país que facilita su disposición y seguridad para quienes participan con estos en el mercado de valores.

- Por otra parte, el objetivo de simular el proceso de valoración para la emisión de convertibles, permite concluir que el modelo forward resulta ser el que menor costos representa para la emisión de deuda convertible con entre el 13% y 36% por debajo de los costos de financiación, comparado con los modelos Black & Sholes y Árbol Binomial a las diferentes tasas, y el 28% por debajo al crédito bancario de libre destino comparado con forward a interés renta fija del 5% NATV.

- El conjunto de primas de conversión favorables resultantes en la simulación de valoración de bonos convertibles para su emisión con los modelos Binomial y Black Scholes, sugieren que la conversión tenía la intención de ser una forma diferida de capital, ya que hacen

posible retener hasta hasta el 17,2% de valor (\$129 mil millones), para los accionistas existentes.

- Al realizar la comparación entre los modelos aplicados se manejan dos tipos de coberturas: las opciones y los forwards. La mejor cobertura se define dependiendo del punto de vista que se utilice, si se mira desde el emisor la mejor cobertura es a precio forward de la acción, ya que se debe pagar menos intereses a los inversores en BOCEAS y se fija un valor al capital final. Si se mira desde la parte del inversionista, la mejor cobertura es la opción ya que le permite tener la posibilidad de poder convertir el BOCEAS si presentan rentabilidad o también le da posibilidad de no convertir si ve que va a perder dinero si ejerce. Lo más importante, las opciones superan los ingresos valorados con Black & Scholes hasta 42,78% más que con precio forward y 42,47% más con el modelo Binomial como se desagrega en la **Tabla 43**.

- Una empresa no debería temer verser atomizada por la emisión de estos títulos, pues los convertibles se pueden recuperar anticipadamente antes del vencimiento y evitar la atomización de la participación accionaria de la empresa, si así lo indican en el prospecto de emisión.

- La captación de recursos que obtiene la empresa emisora en aras de obtener financiamiento se aprovecha desde el inicio de la emisión, al recibir el pago de una prima a la que puede sacar rentabilidad total o parcial mientras no le ejerzan o que le servirá como reserva para pago si le ejercen. Reduciendo además las reservas de capital efectivo acumulado.

- Esta práctica de emisión de BOCEAS es un “recurso de financiamiento” diferente ya que en Colombia no existe un espacio propio para este tipo de instrumentos como en Estados Unidos o España, donde son comercializados directamente en el mercado bursátil y hay mayor número de emisiones e información de estos. Aquí no hay mediciones históricas, representaciones gráficas sobre el comportamiento de las emisiones de BOCEAS que han realizado el Grupo Argos S.A o el Banco de Bogotá. En parte se debe a la utilización sólo del forward como mecanismo de valoración y emisión, debido a que la Bolsa de Valores no tiene la capacidad de actualizar permanentemente otro tipo de metodologías diferentes a las que posee. Por lo tanto, la formación de los precios de las opciones supuestas, valoradas en este

trabajo, estaría sujeta a la fuerza de oferta y demanda la cual es carente en el país por no existir un mercado de opciones convertibles.

- En el mercado público de valores del país un producto con una opción “out of the money” puede tener pérdidas y de permanecer al precio con pérdidas, llegará un momento en el que no tendrá valor, expirando definitivamente. No obstante, puede ocurrir que el precio del valor de la acción suba, en cuyo caso se tendría una opción “in the money”. Es decir, sería más barato comprar las acciones en el mercado que llevar a cabo la opción.

- Los resultados financieros después de una emisión de BOCEAS dependen en gran medida de la evolución del precio de la acción, del bono y si los inversionistas deciden o no ejercer su derecho; en este sentido, la comparación cuantitativa con respecto a las demás fuentes de financiación es muy particular para cada tipo de empresa, de las características de la emisión y los supuestos que se simulan para entrar al mercado.

- Por medio de los datos obtenidos con los modelos es posible calcular el flujo de caja para el emisor y para el inversionista y de esta manera determinar que conveniente va a ser para cada uno, dependiendo si busca obtener rentabilidades altas o bajos costos.

- Utilizando en una emisión diferentes series como en el caso del grupo Argos S.A. las cuales están programadas para ser emitidas en diferentes lapsos de tiempo, el emisor se da el lujo de pagar interés más bajos a partir de diferentes tasas como DTF, IBR e IPC.

- Las metodologías para la valoración de bonos convertibles no permiten por igual capturar la variabilidad del valor intrínseco del instrumento para la emisión de estos en el mercado público de valores colombiano.

5.2 Recomendaciones

- Actualmente la Superintendencia Financiera brinda a las compañías inscritas en la Bolsa de Valores y a los inversionistas, una normatividad sólida para la implementación de instrumentos financieros derivados y de productos estructurados en Colombia. Esta normatividad es clave para enmarcar legalmente el uso de opciones en el país. Por eso, es de gran importancia aprovechar lo dispuesto por este ente de control en lo referente a la

reglamentación para derivados exóticos, así como la reglamentación presentada para las opciones. Pero a la hora de aprobar un marco normativo y de control para la implementación de este instrumento en Colombia, se recomienda primero la ampliación de las plataformas metodológicas de la Bolsa de Valores de Colombia

- Existe la alternativa de estudiar la posibilidad de la aplicación de convertibles no solo dentro de la Bolsa de Valores de Colombia y las empresas inscritas allí con baja bursatilidad. Si se estructuran convertibles con un cubrimiento mayor de tal forma que a su ejecución puedan acceder todo tipo de empresas, es importante evaluar la negociación de este instrumento financiero en el mercado OTC (Over the counter), en el marco legal de la Súper Intendencia Financiera para este segmento del sistema financiero colombiano.

- Trabajos futuros. El tema de los bonos convertibles y los modelos utilizados en esta valoración son amplios y con mucha trayectoria en otros países. Sería interesante realizar estudios comparativos sobre el mismo caso Grupo Argos S.A. implicando diferentes tipos de volatilidades, aplicación de los modelos mejorados del Black & Scholes como es el Black 76 y otras metodologías como por ejemplo Hull & White, Método de Montecarlo, Árboles Trinomiales, entre otras. Así como el estudio de la obligación convertible rescatable anticipadamente por el emisor y sus implicaciones, valor del arbitraje y la paridad Call y Put.

BIBLIOGRAFIA

- AdCap Colombia. (2015). *Repos y simultáneas* . Obtenido de AdCap Colombia S.A Comisionista de Bolsa: <https://www.ad-cap.com.co/content/repos-y-simultaneas>
- AdCap Colombia S.A. (s.f). *Renta fija*. Obtenido de AdCap Colombia: <https://www.ad-cap.com.co/content/renta-fija>
- AMV- Colombia. (abril de 2012). *ABC del inversionista. Cartilla No. 1. Segunda edición*. Obtenido de Citibak.com.co: https://www.citibank.com.co/resources/pdf/Cartilla_ABC_Mercado_Valores.pdf
- Angelfire. (s.f). *Importaciones Colombia. El cert en Colombia* . Obtenido de Angelfire.com: <http://www.angelfire.com/ga/gvargas/cert.html>
- Arango Uribe, A. (2009). *El Mercado Público de Valores su gran oportunidad*. Obtenido de oocities.org: http://www.oocities.org/perfilgerencial/Mercado_Publico_de_Valores.html
- Arias, M. L. (2010). *Bases fundamentales de la contabilidad de los instrumentos financieros*. Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana: <http://www.javeriana.edu.co/personales/hbermude/Audire/mlab.pdf>
- Aristizábal, F. (19 de Enero de 2016). Emisión BOCEAS Grupo Argos S.A. (Á. M. Franco, Entrevistador)
- Aritóteles. (s.f). *Política – capítulo IV: consideración práctica sobre la adquisición de los bienes. Pag. 15,16*. Recuperado de: <https://www.marxists.org/espanol///tematica/cienpol/aristoteles/pol.pdf>.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. Obtenido de Alcaldia de Bogotá.gov.co: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>
- ASOBANCARIA. (2011). *Información al consumidor financiero. Sistema financiero y banca*. Obtenido de ASOBANCARIA: http://www.asobancaria.com/portal/page/portal/Asobancaria/info_consumidor/sistema_financiero_y_banca/
- Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera. (Noviembre de 2012). *Prospecto de Información BOCEAS Grupo Argos S.A.* Obtenido de www.grupoargos.com: <https://www.grupoargos.com/Portals/0/Documentos/prospecto-emision-sin-anexos.pdf>
- Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera. (Noviembre de 2012). *Calculadora BOCEAS Grupo Argos - Bolsa de Valores de Colombia*. Obtenido de Bolsa de Valores de Colombia: www.bvc.com.co/recursos/.../Calculadora_BVC_BOCEAS_Grupo_Argos_2012.xls
- Banco de la República . (29 de septiembre de 2006). *Propuestas Dirigidas a Mejorar la Eficiencia* . Obtenido de Banco de la República: <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra423.pdf>
- Banco de la República. (2013). *Tasa de cambio el peso colombiano (TRM)*. Obtenido de Banco de la República: <http://www.banrep.gov.co/es/trm>
- Banco de la República. (2013). *Unidad de valor real*. Obtenido de Banco de la República: <http://www.banrep.gov.co/es/uvr>
- Banco de la República. (2015). *Mercado bursátil* . Obtenido de Subgerencia cultural del Banco dela República: http://admin.banrepultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/mercado_bursatil

- Banco de la República. (2016). *¿En qué consiste el underwritin?* Obtenido de Biblioteca Virtual Luis Ángel Arango: <http://www.banrepcultural.org/node/19153>
- Banco de la República, Subgerencia Cultural. (2015). *Sectores económicos*. Obtenido de Biblioteca virtual-Biblioteca Luis Ángel Arango: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sectores_economicos
- Banco Finantia Sofinloc. (2014). *Información sobre instrumentos financieros*. Obtenido de Banco Finantia Sofinloc: http://www.bfs.es/resources/1/files/Informaci%C3%B3n_sobre_instrumentos_financieros_V2-112014.pdf
- Bancolombia. (febrero de 2012). *La emisión de bonos como mecanismo alternativo para la cosecución de recursos*. Obtenido de Banca inversión: <http://www.bancainversionbancolombia.com/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheadername1=content-type&blobheadername2=Content-Disposition&blobheadername3=MDT-Type&blobheadervalue1=application%2Fpdf&blobheadervalue2=inline%3B+filename%3Dmyfile&blobheadervalue>
- Bank for International Settlements. (20 de diciembre de 2013). *BIS Quarterly Review*. Obtenido de Statistical annex. The international banking market: http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qa1312.pdf
- Bank for International Settlements. (diciembre de 2014). *Bank for International Settlements. Pág. A124*. Obtenido de BIS Quarterly Review.: http://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qa1412.pdf
- Bermón, L. (s.f). *Definición de modelo*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Administración: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/modelo.htm>
- Bernal, C. A. (2006). Metodología de la Investigación . Ecd. 2. En C. A. Bernal, *Metodología de la Investigación* (págs. 51, 67, 71-150, 164,174, 211-216). México D.C: Pearson Prentic Hall.
- Bolsa de Valores de Colombia. (2008). *Guía colombiana del mercado de valores* . Obtenido de Bolsa de Valores de Colombia : <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35594016>
- Bolsa de Valores de Colombia. (2011). *Simulador de acciones*. Obtenido de www.bvc.com.co: http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Empresas/PaginaPrincipal?com.tibco.ps.pagesvc.renderParams.sub-4e8fac88_130b7e15b8e_7016c0a84c5b=&com.tibco.ps.pagesvc.action=updateRenderState&rp.currentDocumentID=5d9e2b27_11de9ed172b_-1c657f000001&rp.attac
- Bolsa de Valores de Colombia. (2012). Mercado de renta fija colombiano evolución y diagnóstico. *Estudios Técnicos BVC*, 24. Obtenido de BVC .
- Bolsa de Valores de Colombia. (2014). *Guía del mercado de valores* . Obtenido de Bolsa de Valores de Colombia : <http://bu.com.co/docs/public/ebooks/guia-del-mercado-de-valores/files/assets/basic-html/page55.html>
- Bolsa de Valores de Colombia. (5 de agosto de 2015). *Boletín informativo No. 22*. Obtenido de www.bvc.com.co: http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/boletines?com.tibco.ps.pagesvc.action=updateRenderState&rp.currentDocumentID=7f22713e_14efed70a01_-76120a0a600b&rp.attachmentPropertyName=Attachment&com.tibco.ps.pagesvc.targetPage=1f9a1c33_132040fa0
- Bolsa de Valores de Colombia. (17 de noviembre de 2015). *Índice bursátil*. Obtenido de Bolsa de Valores de Colombia: <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/indicesbursatiles?action=dummy>

- Bolsa de Valores de Colombia. (15 de Agosto de 2015). *Prospectos de información – bonos* . Obtenido de BVC: http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Empresas/Prospectos/Prospectos_Bonos?action=dummy
- Bolsa de valores y productos de Asunción S.A . (octubre de 2007). *Glosario bursátil*. Obtenido de Finanzas.com: http://www.finanzas.com.py/articulos_14_glosario-bursatil.html
- Bolsamaña.com / BMS. (3 de junio de 2003). *Endesa: el efecto de una emisión de bonos convertibles* . Obtenido de Bolsamaña.com: <http://www.bolsamania.com/noticias/analisis-tecnico/endesa-el-efecto-de-una-emision-de-bonos-convertibles--455765.html>
- Bolsas y Mercados. (2010). *Estructura y organización mercado de valores español*. Obtenido de Bolsas y Mercados: https://www.bolsasymercados.es/esp/publicacion/infmercado/2010/IM_visualizarPagina.aspx?codigo=I_1
- Bolsas y Mercados Españoles. (2000). *Renta Fija - Mercado AIAF*. Obtenido de BME.com: <http://www.bmerf.es/esp/asp/Portadas/HomeAIAF.aspx>
- Bolsas y Mercados Españoles. (diciembre de 2013). *Estructura, organización y funcionamiento del mercado de valores español*. Obtenido de bme ediciones digitales: <http://publicaciones.bolsasymercados.es/otras/EstructuraMdo/files/assets/basic-html/page1.html>
- BRC Investor Service S.A. (2007). *Mercado de capitales*. Obtenido de Mercado de capitales: <http://brc.com.co/notasyanalisis/MERCADODECAPITALES.pdf>
- BRC Investor Services S.A. (marzo de 2007). *Mercado de capitales*. Obtenido de brc.com.co: <http://brc.com.co/notasyanalisis/MERCADODECAPITALES.pdf>
- Caballero Argaez, C. (1987). La crisis del 30 a los 80. En C. A. Carlos, *Cincuenta Años de Economía* (pág. 207). Bogotá: Edición Sociedad de Asesoría Industrial Clases Ltda.
- CaixaBanc. (2012). *Manual de la inversión en bolsa*. Obtenido de Caixabanc web site: https://www.caixabanc.com/deployedfiles/caixabanc/Estaticos/PDFs/aula/Manual_Inversion_Bolsa__1.pdf
- Cámara Gijón. (s.f). *¿Qué es el crédito documentario?* Obtenido de Cámara Gijón: http://www.camaragijon.es/contenidos/documentos/Qux_es_el_crxdito_documentario.pdf
- Cárdenas Giraldo, D. G., & Herrera Cardona, L. G. (13 de diciembre de 2011). *Modelos de valoración de opciones sobre títulos de renta fija: aplicación al mercado colombiano*. Obtenido de Universidad ICESI: http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1601/html
- Centro de Escritura Javeriano. (2009). *Normas APA. Sexta edc.* . Obtenido de uned: <http://www.uned.es/reop/documentos/Normas%20APA%206ta%20edicion.pdf>
- Chakravarti, Laha, and Roy. (1967). *Handbook of Methods of Applied Statistics, Volume I, John Wiley and Sons, pp. 392-394*. Obtenido de Kolmogorov-Smirnov Goodness-of-Fit Test - Engineering Statistics Handbook: <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35g.htm>
- Cheng, Few Lee; Jack, C. Lee; Alice, C. Lee. (2010). *Normal, Lognormal Distribution and Option Pricing Model*. Obtenido de www.spingerlink.com: https://static-content.springer.com/lookinside/chp%3A10.1007%2F978-0-387-77117-5_27/000.png
- Chiavenato, I. (1993). La empresa: Concepto de empresa. México. McGraw-Hill. P.3. En C. Idalberto, *Iniciación a la organización y técnica comercial* (pág. 3). México: McGraw-Hill.

- Circular Reglamentaria Externa - DFV 106, DFV 106 - Asunto 14 (Banco de la República de Colombia. Recuperado de: http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/reglamentacion/archivos/dfv_106_asunto_14.pdf 29 de diciembre de 2011).
- Citibank. (s.f). *CDT y CDAT*. Obtenido de Citi educación financiera.
- Código del Comercio, Art. 461.
- Código del Comercio, Decreto 410. Art. 25 (Presidencia de la República de Colombia 27 de marzo de 1971).
- Código del Comercio, Decreto 410 (Presidencia de la República de Colombia 27 de marzo de 1971).
- Código del Comercio, Decreto 410 (Presidencia de la República de Colombia 27 de marzo de 1971).
- Colombia Capital. (2005). *Guía colombiana del mercado de valores* . Obtenido de Colombia capital: http://colombiacapital.com.co/wp-content/files_mf/142178561306_Gu%C3%ADaColombianadelMercadodeValores.pdf
- Comisión Nacional del Mercado de Valores . (2011). *Los sistemas y plataformas de negociación en España. Tipos de operaciones y órdenes*. Obtenido de CNMV de España: <http://www.iimv.org/iimv-wp-1-0/resources/uploads/2015/01/1FcoMillan.pdf>
- Comisión Nacional del Mercado de Valores . (30 de Abril de 2015). *Informe anual sobre el mercado de valores y su actualización 2014*. Obtenido de CNMV de España: http://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Informes/1A2014_Web.pdf
- Comisión Nacional del Mercado de Valores. (2001). *Informe anual de los Mercados de Valores 2000*. Obtenido de CNMV de España: <http://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Informes/ianual2000.pdf>
- Comisión Naciones del Mercado de Valores. (mayo de 2011). *Guía de órdenes de valores*. Obtenido de CNMV de España: <http://www.cnmv.es/docportal/publicaciones/guias/ordenes.pdf>
- Congreso de la República. (24 de diciembre de 2015). *Ley 1116 de 2006. Por la cual se establece el Régimen de Insolvencia Empresarial en la República de Colombia y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de Secretaraia Senado: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1116_2006.html
- Cortéz, V., Linaza, W., & Maxwell, L. (diciembre de 2006). *Ejercicio de valoración bonos convertibles*. Obtenido de Universidad de Chile: http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2006/cortes_v/sources/cortes_v.pdf
- COVAF. (S.F). *Glosario financiero*. Obtenido de GLOVAF: <https://www.covaf.com/?P=glosary&TV=imprimir>
- Credicorp Capital Colombia S.A. (s.f). *TIDIS (Títulos de devolución de impuestos)*. Obtenido de Credicorp capital: <https://www.credicorpcapitalcolombia.com/tidis>
- Cruz, E. A., Medina, P. D., & Pinzón, M. (2010). *Inversiones en bonos prácticas en excel*. Pereira: Papiro.
- Cuartas Clavijo, A. F., & Orozco Acosta, D. C. (2014). Desarrollo metodológico de la estructuración y emisión de warranst como mecanismo de financiación empresarial y de inversión en el mercado público colombiano. *Desarrollo metodológico de la estructuración y emisión de warranst como mecanismo de financiación empresarial y de inversión en el mercado público colombiano*. Pereira, Risaralda, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Decreto 1026, Por medio del cual se modifica el régimen de emisión de bonos y se derogan otras normas (Ministerio de Hacienda y Crédito Público 15 de mayo de 1990).

- Decreto 1050. Por el cual se dictan normas generales para la reorganización y el funcionamiento de la administración nacional, Art. 5. Derogado (Presidencia de la República de Colombia 5 de julio de 1968).
- Decreto 1571 , Reglamentación artículo 862 Estatuto Tributario, artículo 1 (Presidencia de la República 17 de junio de 1997).
- Decreto 2360, Por el cual se adoptan normas sobre límites de crédito (Presidente de la República 26 de noviembre de 1993).
- Decreto 2391 Por el cual se reglamentan el artículo 62 de la Ley 9 de 1989 y el artículo 3 del Decreto Ley 78 de 1987, en desarrollo de las actividades de las Organizaciones Populares de Vivienda, Art. 1, Art. 3 (Presidencia de la República de Colombia 20 de octubre de 1989).
- Decreto 2555, Por el cual se recogen y reexpiden las normas en materia del sector financiero, asegurador y del mercado de valores y se dictan otras disposiciones (Superintendencia Financiera de Colombia 15 de julio de 2010).
- Decreto 3780, Por el cual se dictan disposiciones sobre ofertas públicas de valores mediante la construcción del libro de ofertas y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Hacienda y Crédito Público 1 de octubre de 2007).
- Decreto 663, Decreto 663. "Por medio del cual se actualiza el Estatuto Orgánico del Sistema Financiero y se modifica su titulación y numeración". Art. 1 (Presidencia de la República de Colombia 2 de Abril de 1993).
- Definición ABC. (2007). *Definición de valor nominal*. Obtenido de Definición ABC: <http://www.definicionabc.com/economia/valor-nominal.php>
- Definición. dé. (2008). *Bursátil*. Obtenido de definicion.de: <http://definicion.de/bursatil/>
- Delrue, N. (2 de Abril de 2015). *El valor de los bonos convertibles*. Obtenido de Cinco Días - Mercados: http://cincodias.com/cincodias/2015/04/01/mercados/1427889368_318420.html
- Díaz Tinoco, J., & Hernández Trujillo, F. (2012). *Futuros y opciones financieras "Una Introducción"*. Tercera Edición. México D.F: LIMUSA, S.A de C.V Grupo Noriega Editores. Balderas 95.
- EcoFianzas. (s.f). *Inversionista*. Obtenido de Ecofinanzas.com: <http://www.ecofinanzas.com/diccionario/I/INVERSIONISTA.htm>
- Economía 48. (2009). *Movimiento Browniano*. Obtenido de Economía48.com: <http://www.economia48.com/spa/d/movimiento-browniano/movimiento-browniano.htm>
- El mundo economía y negocios. (s.f). *El ABC de la economía. A la par*. Obtenido de El mundo. Economía y negocios: <http://www.elmundo.com.ve/diccionario/a-la-par.aspx>
- El Tiempo. (25 de abril de 2001). *Qué es la DTF*. Obtenido de El Tiempo- archivo: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-541703>
- Empresa Actual. (24 de Mayo de 2016). *Empresa Actual*. Obtenido de www.empresaactual.com: <http://www.empresaactual.com/el-wacc/>
- Enciclopedia financiera. ((s.f)). *WACC*. Obtenido de Enciclopedia financiera: <http://www.encyclopediainanciera.com/analisisfundamental/valoraciondeactivos/formula-wacc.htm>
- Enciclopedia Financiera. (2016). *Valor presente neto*. Obtenido de nciclopedia financiera: <http://www.encyclopediainanciera.com/finanzas-corporativas/valor-presente-neto.htm>
- Engineering -Statistics-Handbook. (s.f). *F-Test for Equality of Two Variances*. Obtenido de Engineering -Statistics-Handbook: <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda359.htm>

- Ernesto, J. (27 de febrero de 2010). *Sistema financiero*. Obtenido de Fuentes de financiamiento: <http://juanernestog1-1.blogspot.com.co/2010/02/fuentes-de-financiamiento.html>
- Esbozo financiero. (24 de Abril de 2011). *OPA*. Obtenido de Esbozo financiero: <http://esbozofinanciero.blogspot.com.co/>
- Escudero, M. E. (2002). Mercado electrónico de renta fija. En M. E. Prada, *Análisis sectorial del mercado de valores* (pág. 32). Coruña - España: Josman Press.
- Fernández, A. M. (2003). *La deuda convertible: una visión histórica. Servicio de Publicación da Universidade Santiago de Compostela. (C-1689 - 2003), 1138-0713*. Obtenido de Análise de económica - 25.: <http://core.ac.uk/download/pdf/6233907.pdf>
- Fernández, P. (s.f). *Derivados exóticos*. Obtenido de iese.edu: <http://web.iese.edu/pablofernandez/docs/7.exoticos.pdf>
- Fernández, A. (2003). *La deuda convertible: una viisión histórica*. Obtenido de Análise económica - 25: http://www.academia.edu/6475415/La_deuda_convertible_Una_visi%C3%B3n_hist%C3%B3rica
- Formas de citar. (s.f). *Formas de citar. Recuperado el 18 de junio de 2015*. Obtenido de <http://www.upn081.edu.mx/data/files/titulacion/formadecitar.PDF>
- Fradique Méndez, Carlos & Brigard & Urrutia Abogados. (2014). *Guía del mercado de valores*. Obtenido de Colombia capital: http://issuu.com/issuubvc/docs/gu__a_de_mercado?e=6862522/6635902
- Gaggioli, N. N. (julio de 2014). *El mundo financiero como objeto antropológico*. Obtenido de Runa. Vol 35 No. 1 : http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-96282014000100003&script=sci_arttext#nn1
- García Duran, J. A. (2005). Desciones de los intermediarios financieros. En J. A. Durán, *Introducción a la economía: iniciativa y bienestar* (págs. 6-12). Barcelona: Ariel S.A. recuperado de: <https://books.google.com.co/books?id=gLr6L5Xjg20C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Gerencie.com. (12 de junio de 2010). *Apalancamiento financiero*. Obtenido de Gerencie.com: <http://www.gerencie.com/apalancamiento-financiero.html>
- Graña, O. R. (28 de abril de 2014). *Los 10 mayores mercados de bonos convertibles del mundo*. Obtenido de Funds People - Mercados: <http://www.fundspeople.com/noticias/los-10-mayores-mercados-de-bonos-convertibles-del-mundo-136359>
- Grupo Argos S.A. (2012). *Informe anual 2012*. Obtenido de Grupo Argos S.A : <https://www.grupoargos.com/uploads/120515014328informe-anual-grupo-argos-2012.pdf>
- Grupo Argos S.A. (26 de noviembre de 2012). *Aviso de oferta pública emisión de bonos convertibles*. Obtenido de GrupoArgos.com: <https://www.grupoargos.com/Portals/0/Documents/aviso-oferta-boceas.pdf>
- Guada, C., & Toro, J. (agosto de 2013). *Valoración de bonos convertibles en el mercado español a través del modelo Hull and white*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid: <http://www.mat.ucm.es/~ivorra/papers/Carely-report.pdf>
- Guasca, L. A. (2015). Mercado de Capitales . *Maestría en Administración Económica y Financiera* (págs. 5-25). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Haime Levy, L. (2004). Planeación de las fuentes de financiamiento. En L. H. Levy, *Reestructuración integral de las empresas como base de la supervivencia* (pág. 163). México: Ediciones Fiscales ISEF.

- Hivert, J. L. (3 de julio de 2009). *Bonos convertibles: ¿cómo entender sus oportunidades y sus riesgos?* Obtenido de Funds people: <http://www.fundspeople.com/noticias/bonos-convertibles-como-entender-sus-oportunidades-y-sus-riesgos-21450>
- La gran enciclopedia de economía. (s.f). *Precio de conversión*. Obtenido de www.economia48.com: <http://www.economia48.com/spa/d/precio-de-conversion/precio-de-conversion.htm>
- Landers, j. (s.f). *Finanzas: qué es una empresa privada?* Obtenido de Ehow en español: http://www.ehowenespanol.com/empresa-privada-sobre_443761/
- Las Provincias. (15 de febrero de 2015). *¿Qué es un punto básico o basis point en inversiones financieras?* Obtenido de [oroynfinanzas.com](http://www.oroynfinanzas.com): <https://www.oroynfinanzas.com/2015/02/que-es-punto-basico-basis-point-inversiones/>
- Ley 489. Por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16, Art. 70 (Congreso de Colombia 29 de diciembre de 1998).
- Ley 590 y sus modificaciones. Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas, Art. 2. (Congreso de la República de Colombia 10 de julio de 2000).
- Ley 964, Título quinto (Congreso de Colombia 8 de julio de 2005).
- Liu, J. (Mayo de 2009). *New Studies in Convertible Bond Investment and Financing*. Obtenido de ProQuest: <http://search.proquest.com.ezproxy.utp.edu.co/docview/603594474/77052AFFA5485EPQ/1?accountid=45809>
- Liu, J., & Lorne N, S. (enero de 2013). *Convertible Bond Issuance, Risk, and Firm Financial Policy: A New Approach*. Obtenido de ProQuest: <http://search.proquest.com.ezproxy.utp.edu.co/docview/1321093946/fulltextPDF/7F3EDB037CF44A2EPQ/1?accountid=45809>
- López, I. (2016). *Derivados de crédito*. Obtenido de Expansión.com. Diccionario económico: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/derivados-de-credito.html>
- López, J. L. (16 de noviembre de 2010). *Bonos convertibles: ventajas del inversor al comprar obligaciones convertibles*. Obtenido de Asesorfin: <https://asesorfin.wordpress.com/category/bonos-convertibles/>
- López, M. M., & Illera, & C. (2013). Convertible arbitrage. En M. M. Prado, & C. Illera, *Invertir en hedge funds. Análisis de su estructura, estrategias y eficiencia* (págs. 167,168). Madrid: Díaz de Santos.
- Lorenzo Alegría, R. M. (Curso 1994/1995). *Valoración de opciones: una contrastación del modelo de difusión con saltos de Merton*. Curso Humanidades y Ciencias Sociales. Obtenido de Tesis bbtck: <ftp://tesis.bbtck.ull.es/ccssyhum/cs21.pdf>
- Machado, J. J., Dionisio, M. d., Rioja, c. T., & Pardo, D. T. (3 de diciembre de 2000). *Opciones exóticas*. Obtenido de Boletín Económico ICE: http://www.revistasice.com/CachePDF/BICE_2673_I-VIII__9FFE4F7C9E6C2D2DE021C4A607FD3757.pdf
- Martín M., J. L., & Trujillo P., A. (2004). *Manual de mercados financieros*. Madrid, España: Thomson ediciones.
- Martínez Millán, J. (2000). La administración de los territorios patrimoniales. Cap. 9. El régimen polisinodial bajo la égida de Cobos y Tavera. En *La corte de Carlos V*. (págs. 43-47). Madrid: Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V. Recuperado de: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/742/20156_CAP9.pdf?sequence=3.

- Mascareñas, J. (1995). *Productos financieros estructurados: análisis y estudio de su cobertura*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid : <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/jmas/temas/pfe.pdf>
- Mascareñas, J. (noviembre de 2005). *Opciones II*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid : <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/jmas/infin/op2.pdf>
- Mascareñas, J. (noviembre de 2011). *Opciones implícitas en instrumentos de financiación de la empresa*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/jmas/mon/16.pdf>
- Mascareñas, J. (Junio de 2011). *Opciones Reales: Valoración por el método binomial*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/jmas/mon/32.pdf>
- Mateu Gordon, J. L. (s.f). *TIR de un bono*. Obtenido de Expansión.com: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/tir-de-un-bono.html>
- Milefoot.com. (s.f). *Hypothesis Tests for One or Two Variances or Standard Deviations*. Obtenido de Milefoot.com - Mathematics: <http://www.milefoot.com/math/stat/ht-variance.htm>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (s.f). *El mercado de valores de Colombia*. Obtenido de IRC Investor Relations Colombia: http://www.irc.gov.co/portal/page/portal/irc/es/mercadovalorescolombiano/Mercado%20en%20Colombia%20Ene11_0.pdf
- Moreno, B. C. (2006). La Bolsa de Madrid. Historia de un mercado de valores europeo. En B. C. Moreno, *La Bolsa de Madrid. Historia de un mercado europeo* (pág. 259). Santaner - España: Artes Gráficas J. Martínez S. L.
- Myers, S. C. (julio de 1984). *Capital Structure Puzzle*. Obtenido de ProQuest. National Bureau of Economic Research Cambridge: <http://www.nber.org/papers/w1393.pdf>
- P., R. O. (2007). *Factores determinantes de la estructura financiera: Un análisis comparativo de empresas cotizadas en la Unión Europea*. Madrid: ESIC Editorial.
- Padilla, A. J., & Requejo, A. (1998). *La segunda oportunidad*. Obtenido de Crei.cat: [http://crei.cat/research/books/1998\(SE\).PDF](http://crei.cat/research/books/1998(SE).PDF)
- Parra Barrios, A. (2013 de octubre de 2013). *Los escándalos financieros y su incidencia en el mercado financiero y bursátil colombiano*. Obtenido de Revista FACCEA 3(2), 2013. Universidad de la Amazonía: [file:///C:/Users/GEORGE/Downloads/312-1420-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/GEORGE/Downloads/312-1420-1-PB%20(3).pdf)
- Patiño, M. (19 de mayo de 2011). *El origen de la bolsa de valores*. Obtenido de Comparativa de bancos: <https://www.comparativadebancos.com/el-origen-de-la-bolsa-de-valores/>
- Patiño, M. A. (19 de mayo de 2011). *El origen de la bolsa de valores*. Obtenido de Comparativa de bancos: <https://www.comparativadebancos.com/el-origen-de-la-bolsa-de-valores/>
- Patiño, M. A. (19 de mayo de 2011). *El origen de la bolsa de valores*. Obtenido de Comparativa de bancos: <https://www.comparativadebancos.com/el-origen-de-la-bolsa-de-valores/>
- Pedreira - UBA. (15 de septiembre de 2016). *Los mercados de futuros. 1. Su historia*. Obtenido de Universidad de Buenos Aires , departamento de Administración Financiera: http://www.econ.uba.ar/www/departamentos/administracion/plan97/adm_financiera/pedreira/Archivos/los_mercados_de_futuros.htm
- Portafolio. (26 de junio de 2007). *Glosario del Inversionista*. Obtenido de Portafolio.co: <http://www.portafolio.co/archivo/documento/MAM-2547310>;

- Portafolio. (30 de Marzo de 2015). *Telefónica colocó bonos híbridos* . Obtenido de Negocios : <http://www.portafolio.co/negocios/telefonica-coloco-bonos-hibridos>.
- Presidencia de la República de Colombia. (29 de Diciembre de 2010). *Ley 1430 de 2010*. Obtenido de www.acounter.co: <http://www.acounter.co/normatividad/leyes/4890-ley-1430-por-medio-de-la-cual-se-dictan-normas-tributarias-de-control-y-para-la-competitividad.html>
- Rankia España. (14 de Enero de 2016). *Rankia*. Obtenido de Bonos convertibles ¿Es un buen momento para invertir en ellos? - renta fija : <https://www.rankia.com/foros/preferentes/temas/1904436-bonos-convertibles-buen-momento-para-invertir-ellos-renta-fija>
- Resolución 002, Por la cual se establecen características y procedimiento para colocación en el mercado primario de los "Títulos de Tesorería - Clase B" destinados a realizar operaciones temporales de tesorería, financiar apropiaciones del presupuesto y regular liquidez (Ministerio de Hacienda y Crédito Público 02 de enero de 2015).
- Resolución 2375, Por medio de la cual se establece el contenido prospecto de información que trata el artículo 1.1.2.4 de la Resolución 400 de 1995 (Superintendencia Financiera de Colombia 22 de diciembre de 2006).
- Restrepo Tobón, D., & Botero Ramírez, J. C. (julio de 2008). *Modelos Unifactoriales de tipos de interés: Aplicados al mercado colombiano*. Obtenido de Universidad Javeriana: http://www.javeriana.edu.co/Facultades/C_Econom_y_Admon/cuadernos_admon/pdfs/06_modelos_unifactoriales_Vol21_n36.pdf
- Rivela, A. (s.f). *Productos financieros I: los bonos convertibles, híbridos entre acciones y bonos*. Obtenido de Legaltoday.com: <http://www.legaltoday.com/blogs/transversal/blog-finanzas-para-abogados/productos-financieros-i-los-bonos-convertibles-hibridos-entre-acciones-y-bonos>
- Rodriguez M, C. & Huerga, Á. (2014). *Los instrumentos convertibles en acciones para la financiación empresarial en un entorno económico de restricción del crédito bancario*. Obtenido de Revista economía industrial. N. 392. (2014) Innovación y creación de valor. - pp. 089-099: <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/392/RODRIGUEZ%20y%20HUERGA.pdf>
- Rodriguez M.C & Huerga, Á. (2014). *Los instrumentos convertibles en acciones para la financiación empresarial en un entorno económico de restricción del crédito bancario*. Obtenido de Revista economía industrial. N. 392. (2014) Innovación y creación de valor. - pp. 089-099: <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/392/RODRIGUEZ%20y%20HUERGA.pdf>
- Romero, R. (2013). *Aceptaciones bancarias. Instrumentos emitidos por intermediarios financieros*. Obtenido de Monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos12/acepta/acepta.shtml>
- Ross, S., Westerfield, R., & Jaffe, & J. (2009). *Finanzas corporativas. Octava edición*. México: Mc Graw Hill.
- Ruis Poveda, A. (s.f). *Análisis cuantitativos de bonos convertibles*. Obtenido de Instituto de Investigación Tecnológica: <http://www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/467bdacbb35f2.pdf>
- Sandoval, C. A. (1 de mayo de 2013). *Análisis el sector financiero y la economía*. Obtenido de Portafolio. Economía: <http://www.portafolio.co/economia/analisis-el-sector-financiero-y-la-economia>
- Schwartz, R., & Clifford W.SJ como se citó en Villacorta Hernández, Á. M. (2012). *Naturaleza, clasificación y evolución futura de las participaciones preferentes*. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-97532012000100009&script=sci_arttext

- Semana. (26 de noviembre de 1984). *El mercado de valores. Créditos de fondo*. Obtenido de Semana: <http://www.semana.com/imprimir/5917>
- Serrano Díaz, J. (2015). Mercado de Derivados. Material de apoyo. *Maestría en administración económica y financiera* (págs. 2,-4, 14-16, 20-21,34, 40-41, 44). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Serrano Díaz, J. R. (2015). Mercado de derivados - Diapositivas. *Maestría en administración económica y financiera*. (pág. 24). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Shivers, M. A. (2001). *Convertible Bond Valuation and Pricing: Theory and Evidence*. Obtenido de ProQuest: <http://search.proquest.com.ezproxy.utp.edu.co/docview/305345476/42A671C7BFB04D2DPQ/1?accountid=45809>
- Stephens, M. A. (septiembre de 1974). *Anderson-Darling Test - Handbook of Methods of Applied Statistics*. Obtenido de EDF Statistics for Goodness of Fit and Some Comparisons, Journal of the American Statistical Association, Vol. 69: <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35e.htm>
- Stephens, M. A. (1974,1976,1977 y 1979). *Anderson-Darling and Shapiro-Wilk tests*. Obtenido de Handbook of Methods of Applied Statistic: <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/prc/section2/prc213.htm>
- Superintendencia de Sociedades. (25 de marzo de 2014). *En el último año más de 210 empresas se han acogido al proceso de reorganización, el objetivo: evitar la quiebra*. Obtenido de Supersociedades.gov.co.: <http://www.supersociedades.gov.co/noticias/Paginas/En-el-ultimo-anio-mas-de-210-empresas-se-han-acogido-al-proceso-de-reorganizacion-el-objetivo-evitar-la-quiebra.aspx>
- Superintendencia de Sociedades. (s.f). *Concepto 220-63464. Sociedades de servicios técnicos o administrativos*. Obtenido de [supersociedades.gov.co:](http://www.supersociedades.gov.co/superintendencia/normatividad/conceptos/conceptos-juridicos/Normatividad%20Conceptos%20) <http://www.supersociedades.gov.co/superintendencia/normatividad/conceptos/conceptos-juridicos/Normatividad%20Conceptos%20>
- Superintendencia de Valores. (22 de mayo de 1995). *Resolución 400*. Obtenido de Superfinanciera.gov.co: https://www.superfinanciera.gov.co/descargas?com=institucional&name=pubFile24336&downloadname=r40095_0805.doc
- Superintendencia Financiera de Colombia . (diciembre de 2007). *Operaciones con derivados y productos estructurados*. Obtenido de Superfinanciera.gov.co: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WL8hk4mYZ4EJ:https://www.superfinanciera.gov.co/SFCant/NuestraSuperintendencia/gobierno/proynorma/anproynorma68_07.doc+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co
- Superintendencia Financiera de Colombia. (1995). *Circular Básica Contable y Financiera (Circular Externa 100)*. Obtenido de Superintendencia Financiera de Colombia: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=15466>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (diciembre de 2014). *Capítulo I. Evaluaciones de inversiones. Circular externa 034*. Obtenido de Superfinanciera.gov.co: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=15466>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (septiembre de 2014). *Operaciones con derivados*. Obtenido de Superfinanciera.gov.co: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sSIUqK-Ch_0J:https://www.superfinanciera.gov.co/descargas%3Fcom%3Dinstitucional%26name%3DpubFile1000233%26downloadname%3Dcap18instrumentos.doc+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=co

- Superintendencia Financiera de Colombia. (10 de Diciembre de 2015). *Carta Circular 101*. Obtenido de Superintendencia Financiera de Colombia: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=10085678>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (diciembre de 2015). *Circular Externa 041. Capítulo XVIII- Instrumentos financieros derivados y productos estructurados*. Obtenido de Superfinanciera.gov.co: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=15466>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (27 de Agosto de 2015). *Superintendencia Financiera de Colombia*. Obtenido de Resumen de ofertas aprobadas 1991- 2006, histórico de ofertas públicas autorizadas 2005 – 2014: <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=lo>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (25 de enero de 2016). *Evolución d ellos precios promedios diarios de cotización*. Obtenido de Superfinanciera de Colombia : <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=14962>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (s.f). *Glosario*. Obtenido de Servicio de informaicón al ciudadana - glosario: <https://www.superfinanciera.gov.co/SFCant/Glosario/glosario-t.htm#TÍTULOS DE PARTICIPACIÓN EN FONDOS DE VALORES>
- Términos, A. c.-e.-b. (s.f). *Análisis comparativo de chino-estadounidenses - bonos convertibles términos*. Obtenido de Doc, docx, pdf descarga gratuita: <http://www.justdocument.com/download/48922539924/analisis-comparativo-de-chino-estadounidenses-bonos-convertibles-terminos/>
- Universidad EAFIT. (s.f). *Títulos de Tesorería TES - Boletín 10*. Obtenido de EAFIT: <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/boletines/contabilidad-finanzas/boletin2.pdf>
- Universidad Santo Tomás. (2002). *Operaciones de venta con pacto de recompra. REPOS*. Obtenido de Mesa de dinero: <http://es.slideshare.net/mesadedinero03/precio-sucio-precio-limpio-26034750>
- Uribe Salazar, J. (2009). *Proyecto de Tesis: Derivados financieros como alternativa de cobertura frente al riesgo cambiario*. Pag. 27. Obtenido de Universidad Javeriana. Bogotá.: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/9203/1/tesis281.pdf>
- Valencia Barrera, G. (1998). La banca central en Colombia. *Banco de la República, Gerencia Técnica - Pereira. Pereira. Recuperado de http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra097.pdf, 3.*
- Valores Bancolombia. (2011). *Manual del inversionista*. Obtenido de valoresbancolombia.com: <http://www.valoresbancolombia.com/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheadername1=content-type&blobheadername2=Content-Disposition&blobheadername3=MDT-Type&blobheadervalue1=application%2Fpdf&blobheadervalue2=inline%3B+filename%3Dmyfile&blobheadervalue3=abina>
- Valores Bancolombia. (Junio de 2013). *Todo lo que un inversionista debe saber sobre bonos. Cartilla No. 5*. Obtenido de Valores Bancolombia: <http://www.valoresbancolombia.com/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheadername1=content-type&blobheadername2=Content-Disposition&blobheadername3=MDT-Type&blobheadervalue1=application%2Fpdf&blobheadervalue2=inline%3B+filename%3Dmyfile&blobheadervalue3=abina>

- Valores Bancolombia. (s.f). *Acciones información básica* . Obtenido de ValoresBancolombia.com: http://www.valoresbancolombia.com/cs/Satellite?c=Page&cid=1259764077881&pagename=ValoresBancolombia%2FVB_TemplateMenuDerecho
- Valores Bancolombia. (s.f). *Fiduciaria Bancolombia*. Obtenido de Fiduciara Bancolombia.com: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FYR-8D_US-8J:www.fiduciariabancolombia.com/cs/Satellite%3Fc%3DPage%26cid%3D1259764072905%26pagename%3DValoresBancolombia%252FVB_TemplateGeneral+&cd=5&hl=es&ct=clnk&gl=co
- Wiki How. (s.f). *Cómo calcular rendimiento al vencimiento del bono*. Obtenido de WikiHow: <http://es.wikihow.com/calcular-rendimiento-al-vencimiento-de-un-bono>
- Wikipedia. (17 de febrero de 2014). *Ex post*. Obtenido de Wikipedia Laenciclopedia libre : https://es.wikipedia.org/wiki/Ex_post
- Wikipedia. (17 de octubre de 2015). *Dilución de capital*. Obtenido de Wikipedia, la enciclopedia libre : https://es.wikipedia.org/wiki/Diluci%C3%B3n_de_capital
- Wikipedia. (21 de abril de 2015). *Volatilidad (Finanzas)*. Obtenido de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Volatilidad_\(finanzas\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Volatilidad_(finanzas))
- Wikipedia enciclopedia libre. (16 de noviembre de 2015). *FIFO*. Obtenido de Wikipedia.com: [https://es.wikipedia.org/wiki/FIFO_y_LIFO_\(contabilidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/FIFO_y_LIFO_(contabilidad))
- Wikipedia. (s.f). *Acuerdos de Bretton Woods*. Obtenido de Wikipedia.org.: https://es.wikipedia.org/wiki/Acuerdos_de_Bretton_Woods.
- Wikipedia. (s.f). *Agentes de una economía o agentes económicos*. Obtenido de Wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Agente_econ%C3%B3mico
- Wikipedia. (s.f). *Hipótesis de los tres sectores*. Obtenido de Wikipedia.org.: https://es.wikipedia.org/wiki/Hip%C3%B3tesis_de_los_tres_sectores
- Wikipedia. (s.f). *Instrumentos financieros. Recuperado el 3 de julio de 2015*. Obtenido de Wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Instrumento_financiero
- Wikipedia. (s.f). *Mercado financiero*. Obtenido de Wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Mercado_financiero
- Wikipedia. (s.f). *Mercado interbancario*. Obtenido de Wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Mercado_interbancario
- Wikipedia. (s.f). *Producto interno bruto*. Obtenido de Wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Producto_interno_bruto.
- Wikipedia. (s.f). *Tulipomanía*. Obtenido de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tulipoman%C3%ADa>
- Wormald, S. (11 de enero de 2013). *An analysis of the benefits of issuing convertible debt in South Africa: Shoprite Holdings Ltd. Case study*. Obtenido de ProQuest: https://open.uct.ac.za/bitstream/item/11277/thesis_com_2013_wormald_s.pdf?sequence=1
- www.elergonomista.com. (s.f). *Renta fija*. Obtenido de Elergonomista.com: <http://www.elergonomista.com/if12.html>

ANEXOS

Anexo A [Simulador de Costo de emisión de bonos \(Bolsa de Valores de Colombia\)](#) archivo Microsoft Excel.

Anexo B [Simulador Black & Scholes y Árbol Binomial e instructivo](#) en archivo Microsoft Excel.

Anexo C [Simulador Calculadora BOCEAS Argos](#). Elaborado por el Estructurado y gente Líder Colocador “Banca de Inversión Bancolombia Corporación Financiera” para el Grupo Argos S.A., ajustado por la autora. Instructivo. Archivo en Microsoft Excel.