

**OPCIONES REALES PARA LA VALORACIÓN DE INVERSIONES EN LA
INDUSTRIA DE LA PUBLICIDAD ONLINE**

**Jimmy Aparicio Bejarano
Sebastián Mesa**

**Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA
Maestría en Finanzas Corporativas
Bogotá
Octubre de 2015**

**OPCIONES REALES PARA LA VALORACIÓN DE INVERSIONES EN LA
INDUSTRIA DE LA PUBLICIDAD ONLINE**

**Jimy Aparicio Bejarano
Sebastián Mesa**

**Director:
Edgardo Cayón Fallon
Director Maestría en Administración – MBA Internacional
Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA**

**Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA
Maestría en Finanzas Corporativas
Bogotá
Octubre de 2015**

Contenido

1. Introducción.....	6
2. Opciones Reales.....	8
2.1. ¿Qué es la valoración por flujo de caja descontado?.....	8
2.2. ¿Qué son las opciones?	9
2.3. ¿Qué son las opciones reales?.....	11
2.3.1. Opción de diferir	12
2.3.2. Opción de crecimiento / ampliar un proyecto o de aprendizaje / reducción.....	12
2.3.3. Opción de cerrar temporalmente las operaciones / Opción de abandono.....	13
2.4. ¿Cómo funcionan para tomar una decisión?	14
3. Valoración de una empresa colombiana del sector de publicidad usando metodología de flujo de caja descontado	16
3.1. Sector publicidad en Colombia	16
3.2. Descripción de la compañía	17
3.3. Valoración de la compañía por flujo de caja descontado	18
3.3.1. Supuestos de proyección.....	18
3.3.2. Descuento flujos de efectivo	21
3.3.3. Flujo de caja libre.....	22
4. Valoración por medio de una opción real de expansión por el método de Black-Scholes.....	24
5. Conclusión	27
6. Bibliografía.....	28

Lista de Tablas

Tabla 1. Diferencias entre Opciones Financieras y Opciones Reales

Tabla 2. Inversión en video

Tabla 3. Matriz DOFA Compañía del estudio

Tabla 4. Cálculo Tasa de Descuento

Tabla 5. Flujo de caja libre

Tabla 6. Black-Scholes

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Inversión en medios digitales en Colombia

Gráfico 2: Ventas y costos compañía

Gráfico 3. Tasa de crecimiento proyectadas

Gráfico 4. Costos de operación

Gráfico 5: Ventas vs Costos

Gráfico 6. Distribución Capital de Trabajo

1. Introducción

Desde siempre, el objetivo máximo de realizar una inversión es maximizar la ganancia y tener el menor riesgo que se pueda. Generalmente, se ha asumido que la única fuente de valor dentro de una inversión son los flujos de caja generados directamente y muchos consideramos que éste análisis deja de lado consideraciones estratégicas que pueden impactar la continuidad del negocio y su supervivencia. (Calle Fernández & Tamayo Bustamante, 2009).

Para la complicada labor de valorar proyectos, tradicionalmente se han usado métodos como el VPN y la tasa interna de retorno (TIR), la relación costo – beneficio (RCB), el índice de rentabilidad (IR), el período de recuperación (PER), el costo anual uniforme equivalente (CAUE), entre otros, que funcionan muy bien en casos en que la decisión requiere de poco tiempo, pero pueden no funcionar tan bien cuando el proyecto no es estático. Estos modelos suponen que una vez que se presenta un proyecto, sus características básicas no pueden modificarse. (Calle Fernández & Tamayo Bustamante, 2009)

Hasta hace algunos años, los entornos considerados en la valoración de proyectos eran lo suficientemente estables como para proyectarlos y los modelos usados funcionaban bajo éstos supuestos. Sin embargo, los entornos cambiantes, los avances tecnológicos, la innovación constante en los mercados, la necesidad de una política de investigación y desarrollo, entre otros, han hecho que especialmente durante las últimas décadas del siglo XX, los avances en el desarrollo de las industrias y el conocimiento en general fueran gigantescos.

La valoración tradicional parte del hecho de escenarios estáticos lo cual no está en línea con la actualidad de los mercados.

El modelo de valoración que podría catalogarse como el más usado en el mundo, es el Valor Presente Neto, aunque a continuación les presentamos algunas de sus limitaciones.

- Solamente existe la posibilidad de aceptar o rechazar el proyecto.
- Una vez aceptado, los planes de inversión no se modifican (la inversión se supone irreversible).
- Hoy, no es posible evaluar, la posibilidad de expansión de un proyecto en el futuro.

De acuerdo a lo anterior, la metodología de opciones reales convierte dichas limitaciones en algo del pasado, dado que con ésta, un proyecto o estrategia con $VPN < 0$ podría incluso ser aceptado si existe la flexibilidad de extenderlo, posponerlo, enmendarlo, etc. (Venegas Martínez & Fundia Aizenstat, 2006)

Es aquí donde algunos autores denominan esta posibilidad de inversión en flexibilidad operativa, las técnicas más utilizadas son el descuento de flujos dinámicos y opciones reales las cuales proporcionan escenarios futuros basados en probabilidades. Dichas técnicas permiten la valoración de oportunidades de inversión con grados altos de flexibilidad e incertidumbre. (Gallardo Gómez & Andalaft Chacur, 2008). La técnica del descuento de flujo dinámico a pesar de que incorpora flexibilidad dado que trabaja con escenarios, puede

generar mala valoración de los proyectos de inversión dado que los escenarios permanecen estáticos en el tiempo no teniendo en cuenta la incertidumbre.

La técnica de valoración de opciones reales es entonces la más apropiada para la valoración de proyectos con alta incertidumbre, dado que incorpora la flexibilidad en la evaluación. Aunque de acuerdo a lo mencionado por Gallardo Gómez y Andalaft (2008), una equivocada determinación de las opciones llevará a una mala valoración. Por lo tanto es de suma importancia y cuidado la determinación de las opciones del proyecto para luego valorarlas. La técnica de opción real no se puede establecer como un sustituto de los métodos de flujo de caja descontados (modelo tradicional), sino un complemento donde con técnicas más sofisticadas de evaluación valoras un proyecto de inversión.

La analogía entre las opciones financieras y las inversiones empresariales que crean oportunidades de futuro, presentan una alternativa que es intuitivamente atractiva y cada vez mejor aceptada. Para algunos ejecutivos es más simple decidir invertir hoy en Investigación y Desarrollo, o en un nuevo programa de marketing, o incluso en ciertos gastos de capital (una ampliación de planta por etapas) puede generar la posibilidad de nuevos productos o nuevos mercados en el futuro. Este proceso, en sí, involucra la posibilidad de creación de valor para la empresa. (Luehrman, 1998)

Teniendo en cuenta a lo anterior y la actual coyuntura económica del país la cual genera una gran incertidumbre en las decisiones de inversión, la empresa en análisis se encuentra en el sector de publicidad online, se puede intuir que es un sector que ante una crisis o una recesión económica podría verse bastante afectada, ya que en muchos casos, cuando la economía en general, incluyendo claramente empresas de todos los sectores, buscan reducción de gastos donde generalmente las áreas de mercadeo y publicidad son las primeras en sufrir la disminución de gastos, lo que podría generar unos ingresos menores a los esperados al sector publicitario. Asimismo, dado que la empresa tiene base tecnológica es adecuada para la aplicación de Opciones Reales.

Por esta razón, dado que la empresa se encuentra analizando la viabilidad de inversión para la búsqueda de nuevos mercados y en general mejorar la plataforma tecnológica, se debe realizar una valoración precisa a la posible inversión a realizar. Por lo cual, realizar la valoración utilizando elementos como el de las opciones reales, podría proporcionar las razones de peso para tomar la mejor decisión respecto a la oportunidad de inversión que se tiene.

2. Opciones Reales

Las Opciones Reales, como método, son una referencia relativamente nueva en el mundo financiero puesto que sus inicios se dieron en la década de los 70, con los avances de Myron Scholes, Fischer Black y Robert Merton estudiando las opciones financieras y su factor decisivo, la inestabilidad. El término "opciones reales" fue acuñado en 1977 por Stewart C. Myers del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT por sus siglas en inglés). Sus primeras aplicaciones fueron en la industria petrolera y minera, aunque actualmente la industria farmacéutica, software y tecnología, son algunos de sus principales usuarios. El valor del activo subyacente de la opción ya no es un producto objeto de comercio, tales como el petróleo, cuyo precio se puede incluir fácilmente en una fórmula. Ahora, el activo que se obtiene con la opción de compra es algo que no se negocia, por ejemplo, una fábrica que aún ni siquiera se ha construido. Su valor actual debe ser estimado a partir de las proyecciones de sus flujos de caja futuros. La teoría del Valor Presente Neto VPN dice que las empresas deben financiar todos los proyectos cuya rentabilidad esperada supera los costos de las empresas de capital. Aunque, se queda corta y no le da la flexibilidad que en la realidad tienen las empresas (y sí contemplan las opciones reales), de continuar con el proyecto, retirarse, aplazarlo, etc. (Coy, 1999)

La aplicación de Opciones Reales para la Evaluación de Proyectos puede realizarse para generar inversiones en proyectos en los que métodos tradicionalmente utilizados estiman un retorno negativo, pero que estratégicamente presentan oportunidades de obtener una ventaja competitiva. Es por esto que las Opciones Reales pueden generar una sinergia entre los diferentes métodos de evaluación, permitiendo encontrar el valor de la estrategia. (Garrido Concha & Andalaft Chacur, 2003)

2.1. ¿Qué es la valoración por flujo de caja descontado?

El análisis tradicional por flujo de caja descontado FCD se basa en la sencilla premisa que la inversión debe ser financiada si el valor presente neto (VPN) de sus flujos de caja futuros es positivo, en otras palabras, si crea más valor del que costará. Esto funciona bien si queremos proyectar flujos futuros de efectivo, basados en información histórica, y tenemos confianza en la estimación de las tendencias futuras, pero no cuando nuestras estimaciones de flujos futuros de efectivo, deben basarse en suposiciones sobre lo que puede deparar el futuro. En tales casos, la probabilidad de pronosticar con precisión los flujos es bastante escasa.

Incluso, suponiendo que podemos estimar razonablemente los flujos de efectivo, el análisis FCD obliga a descontarlos a una tasa alta para reflejar las grandes dificultades de lograr los beneficios proyectados. Como resultado de ello, todos los riesgos de incertidumbre (la posibilidad de que los flujos de efectivo puede ser mucho menor que el previsto) son capturados en la valoración pero ninguna de sus recompensas (la posibilidad de que los flujos de efectivo puede ser mucho mayor de lo previsto). Este sesgo inherente puede conducir a los administradores rechazar muy proyectos prometedores, en caso de duda. (Van Putten & MacMillan, 2004)

En todo caso, los métodos clásicos de valoración de proyectos, que son idóneos cuando se trata de evaluar decisiones de inversión que no admiten demora (ahora o nunca), infravaloran el proyecto si este posee una flexibilidad operativa (se puede hacer ahora, o más adelante, o no hacerlo) u oportunidades de crecimiento contingentes. Esta es una de las limitaciones de este modelo de valoración, ya que la actuación futura de cualquier gestor no suele ser la de un espectador pasivo, sino la de alguien que gestiona el proyecto a la luz de los acontecimientos que se producen. Esta posibilidad de intervención ante un desarrollo concreto de acontecimientos es lo que se denomina flexibilidad operativa, y en ocasiones puede tener una importancia relevante. (Gallardo Gómez & Andalaft Chacur, 2008)

Modelos de valoración por FCD se han vuelto extremadamente complejos. Aun así, para la credibilidad del proceso de valoración, es esencial que el modelo sea coherente y todas las partes del proceso estén bien integradas. Al generar el valor final, no termina el proceso de valoración. Con modelos que implican docenas de variables, el verdadero desafío es entender el modelo e identificar los supuestos que son críticos para el proceso. En el modelo de valoración FCD, es indispensable contar con la información suficiente (macroeconómica e histórica (interna)) y someter al modelo a análisis de sensibilidad para identificar los supuestos críticos del modelo y así, ver el impacto en la valoración de los cambios en éstos. (Patena, 2011)

El método tradicional FCD es un input necesario para la valoración por opciones reales, y por esto, no es posible investigar opciones reales sin tener un fundamento teórico suficiente del modelo FCD. Incluso en inversiones que claramente son atractivas por la metodología FCD, las opciones reales pueden ser de ayuda. (McDonald, 2006)

2.2. ¿Qué son las opciones?

Una opción, es un instrumento financiero que otorga el derecho de vender o comprar un activo, sujeto a ciertas condiciones, dentro de un determinado periodo de tiempo. Una “opción americana”, es una que se puede ejercer en cualquier momento hasta la fecha en que expira la opción. Una “opción europea”, es una que se puede ejercer únicamente en una fecha específica en el futuro. El valor que se paga al momento de ejercer la opción se conoce como precio del ejercicio. El último día donde se puede ejercer la opción se conoce como la fecha de expiración o fecha de madurez. La opción financiera más simple, es aquella en la cual se le da al comprador de la opción el derecho, pero no la obligación de comprar un determinado activo subyacente, a un precio determinado y en una fecha determinada, también conocida como “Call option”. El vendedor tiene la obligación de vender en la fecha y al precio determinado si el comprador decide ejercer la opción. Cuando el precio del mercado a la fecha del vencimiento de la opción es superior al precio del ejercicio, es casi seguro que se ejerce la opción. En caso contrario, si el precio del mercado es inferior al precio del ejercicio, es casi seguro que la opción expire sin que sea ejercida. (Black & Scholes, 1973)

En resumen, existen algunos puntos a tener en cuenta en el entendimiento de las opciones financieras (King & Parrish, 2002):

- Una opción es un contrato que concede a su titular el derecho a adquirir un activo subyacente, a un precio fijo, por un período de tiempo.
- Una opción es en sí misma un valor derivado, y su valor depende del precio de la acción.
- El titular puede ejercer la opción si es favorable para hacerlo, pero puede que la opción expire sin ejercerla si no es beneficiosa.
- La opción se puede comercializar. Es decir, el titular tiene la opción de ejercerla o venderla a otra persona.
- Si se ejerce la opción, a continuación, el activo subyacente se puede vender inmediatamente.
- A mayor volatilidad de los activos subyacentes, más valiosa la opción. Esto es debido a que para las acciones más volátiles es más probable que fluctúen y en algún momento estar por encima del precio del ejercicio.
- A mayor duración del contrato de opción, mayor oportunidad para hacer realidad el valor de ejercer la opción, por lo que la opción es más valiosa. Una opción que expira la próxima semana no vale mucho. Una opción que aún tiene 10 meses para ejercerse, será más valiosa.
- Los dividendos pagados sobre las acciones ordinarias reducen el valor de las opciones. Los tenedores de las opciones no son dueños del subyacente de seguridad directamente, por lo que no reciben dividendos

Cuando se habla de opciones financieras es posible definir cuatro operaciones básicas que se describen a continuación:

- Comprar una opción de compra (buy a call)
- Vender una opción de compra (write a call)
- Comprar una opción de venta (buy a put)
- Vender una opción de venta (write a put)

En el entendido de que las Opciones Reales toman su base de la teoría de las Opciones Financieras, es importante mencionar las diferencias entre ellas, ya que cambian la estructura matemática de los modelos de Opciones Reales. (Mota Aragón, 2005)

Tabla 1. Diferencias entre Opciones Financieras y Opciones Reales

Argumentos	Opciones Financieras	Opciones Reales
Periodo de vida	Corto ($T-t = \text{meses}$)	Largo ($T-t = \text{años}$)
Activo Subyacente	Precio de la acción o el activo subyacente	Flujos de caja esperados del proyecto.
Tipo de Activo	Intangible	Real

2.3. ¿Qué son las opciones reales?

El término “opciones reales” fue inicialmente utilizado por Stewart Myers al encontrar que el valor de un proyecto no depende sólo del valor de las inversiones actuales, sino también del valor presente de las opciones existentes en el futuro. También, propuso que este método puede llegar a cuantificar el valor de una administración flexible dadas diversas opciones estratégicas. (Isaza Cuervo & Botero Botero, 2014)

López Lubían plantea que “la posibilidad de intervención ante un desarrollo concreto de acontecimientos es lo que se denomina flexibilidad operativa, y, en ocasiones, puede tener una importancia relevante. En estos casos, emplear el descuento de flujos de caja puede infravalorar la rentabilidad económica previsiblemente aportada por la decisión que se analiza, ya que no incluiría el valor de esa flexibilidad operativa”. (pág. 83)

Para Isaza y Botero, una opción real es “cualquier acción que pueda ser ejecutada para modificar un proyecto de acuerdo con la evolución de la incertidumbre del mismo”. (pág. 399)

La diferencia que tiene la evaluación de proyectos de inversión aplicando Opciones Reales y los métodos tradicionales, es la incorporación de la incertidumbre como un factor importante y que agrega valor a la inversión. Esto debido a que cuando la flexibilidad que posee un proyecto es incorporada al análisis, en la gestión de adaptar y revisar las decisiones futuras con el fin de capitalizar las oportunidades favorables o para limitar las pérdidas, ha resultado vital para el éxito empresarial a largo plazo en un mercado incierto y cambiante. (Trigeorgis, 1996)

Existen varias técnicas para evaluar opciones reales, que se basan en las técnicas para valorar opciones financieras.

Los métodos más usados para hallar el valor teórico de opciones financieras son:

- **Método de Black-Scholes:** conocido a raíz del trabajo conjunto de Fisher Black y Myron Scholes, con el apoyo de Robert Merton. Usado para hallar el valor presente de una opción europea con posición comprada (call), o vendida (put), de un activo en una fecha en el futuro. Este método es el seleccionado por los autores para realizar la valoración objeto del presente trabajo.
- **Método Binomial:** ésta metodología está fundamentada en los procesos binomiales multiplicativos, resulta ser intuitivo gracias al uso de algebra simple. Se crean portafolios réplica que se entienden comportados como las acciones valoradas. Cuenta con una simple representación gráfica, la cual facilita la toma de decisiones.
- **Método de Monte Carlo:** Radica en simular numéricamente distintos eventos determinando a cada uno de ellos su posibilidad de suceder. Es usado para simular un rango de eventos muy grande.

La teoría de opciones reales es una extensión de la teoría de opciones financieras a los activos reales y proyectos (Rakić & Rađenović, 2014). Las principales opciones reales que se

identifican en la literatura (Schwartz & Trigeorgis, 2004); (Manotas Duque & Manyoma Velásquez, 2001), son:

2.3.1. Opción de diferir

Esta opción, permite al propietario posponer la ejecución de la inversión durante un determinado tiempo. En proyectos donde se requiere tomar una decisión de inmediato, no es viable esta opción. Si una empresa tiene exclusividad de un proyecto, ésta opción es más valiosa y va perdiendo su valor cuando las barreras de entrada desaparecen. Ésta opción permite al inversionista que se tome un tiempo para encontrar el momento idóneo para ejercer la decisión, contemplando la ocurrencia de hechos que den un nuevo punto de vista más claro sobre las probabilidades de los potenciales escenarios, siendo una herramienta para el manejo eficiente del riesgo.

“En unos términos más coloquiales esta opción la practicamos todos cada vez que optamos por “esperar y ver” antes de tomar una decisión porque consideramos que nos falta información para decantarnos en un sentido o en otro. Con la espera pretendemos obtener más información para poder decidir, pero tanto la espera como la anticipación tienen un coste, en el primer caso el coste de oportunidad de esperar a tener más información, en el segundo el coste del retraso en tomar la decisión. El valor de esperar a realizar el proyecto debe contemplarse dentro del contexto de la estrategia global de la empresa y puede verse perjudicado, incluso, gravemente por la acción de la competencia o por una estrategia de anticipación que no dé lugar a la espera. Y en todo caso, como ya se ha comentado, el valor de la opción de diferir el proyecto valdrá más para una compañía que la posea en exclusiva, valiendo mucho menos e incluso nada si es compartida.” (Mascareñas, 1999, pág. 16)

2.3.2. Opción de crecimiento / ampliar un proyecto o de aprendizaje / reducción

Corresponde a la posibilidad de adquirir una parte adicional del proyecto o aumentar su alcance, a cambio de una inversión adicional. La opción de aprendizaje tiene mucha relación con las de crecimiento, teniendo en cuenta que existen cuando una empresa tiene la oportunidad de adquirir conocimiento, información que le puede ser de utilidad en el desarrollo de su proyecto.

La opción de reducción genera a su dueño la oportunidad de renunciar al desarrollo del proyecto o reducir la operación, a cambio de un ahorro y así acoplarse a las condiciones negativas respecto de las inicialmente estimadas.

Estas opciones adquieren mayor valor en industrias con alto riesgo económico o incertidumbre (software, tecnológicas, minería, etc.) que para las industrias tradicionales. Según Mascareñas, “hay tres casos en los que el análisis de opciones reales es realmente útil para analizar opciones de crecimiento:

1. Adquisiciones de tipo estratégico. La empresa adquirente suele pensar que la operación le va a proporcionar unas ventajas competitivas en el futuro como, por ejemplo, la entrada en un

mercado de rápido crecimiento o de gran tamaño, la compra de conocimiento tecnológico, y la adquisición de una marca reconocida.

2. Investigación y desarrollo. El dinero invertido en I+D representa el coste de la opción de compra y los productos que surjan de la misma representan los flujos de caja de la opción. Es necesario tener en cuenta que la relación entre el valor de la investigación y la cantidad óptima a invertir irá variando conforme el negocio madure.

3. Proyectos multietapa. Este tipo de proyectos reduce el potencial de crecimiento de la empresa a cambio de protegerla del riesgo de caída, permitiendo a cada etapa juzgar la demanda y decidir si se pasa a la siguiente o se abandona. Entre sus riesgos conviene destacar que los competidores pueden decidir su entrada en el mercado a una escala completa con objeto de hacerse con él, o que los costes pueden crecer en cada etapa al renunciarse a aprovecharse totalmente de las economías de escala. Nuevamente, las barreras de entrada, la incertidumbre sobre el tamaño del mercado, y los proyectos que necesitan una fuerte inversión en infraestructura y con un alto apalancamiento operativo, son los que generan unas mayores ganancias si se realizan por etapas.” (Mascareñas, 1999, págs. 18-19)

2.3.3. Opción de cerrar temporalmente las operaciones / Opción de abandono

Es una de las opciones más drásticas en el desarrollo de un proyecto, al detener temporalmente la operación del proyecto cuando los ingresos generados por éste, no alcanzan a cubrir los costos variables generados. Esto es común en las industrias mineras y de energía.

También existe la posibilidad de detener el proyecto y liquidarlo (venderlo, cederlo, cerrarlo, etc.). Muchos capitalistas cuando van a crear una nueva empresa y realizan la inversión, generalmente lo hacen por etapas con el fin de poder mantener la opción de abandono y hacerla efectiva una vez consideren que el proyecto se está volviendo no rentable.

En los negocios más riesgosos una herramienta que utilizan los empresarios y construir flexibilidad operativa en las opciones de abandono son los contratos a corto plazo, como es el ejemplo de contratar personal temporal en lugar de indefinidos o contratos con los proveedores a periodo máximo de un año. Sin embargo es importante aclarar que este tipo de construcción de flexibilidad genera un coste pero al ser un negocio riesgoso sus beneficios pueden ser mayores.

Según Mascareñas (1999, pág. 21), “el valor de la opción de abandono aumenta:

- a) Cuanto mayor sea la incertidumbre sobre el valor futuro del negocio
- b) Cuanto mayor sea la cantidad de tiempo de que se dispone para ejercer dicha opción
- c) Cuanto mayor sea la relación entre el valor de abandono del proyecto (su valor de liquidación) respecto de su valor terminal o residual (valor actual de los flujos de caja libres restantes).”

Podría decirse que al incorporar opciones reales en una valoración, se realiza una estimación de un Valor Presente Neto VPN ajustado, conformado por el VPN de los flujos de caja y el valor de la opción. (Arango Arango, Arbeláez, & Causil García, 2009)

2.4. ¿Cómo funcionan para tomar una decisión?

Las opciones reales existen en un proyecto cuando se puede alterar el futuro, ante un cambio en los estimados iniciales y adicionalmente, cuando existe un plazo hasta la decisión final. Esto se genera en proyectos con alta incertidumbre, donde las decisiones son irreversibles o existe flexibilidad operativa. Una opción tiene valor, cuando se puede ganar algo al ejercerla. (López Lubián, 2003)

Según Romero, “la metodología de evaluación de proyectos de adquisición de activos reales mediante el análisis de opciones reales es un procedimiento adecuado para capturar el valor agregado por las diversas estrategias de gestión de riesgo al adelantar un proyecto. Esta metodología cobra vigencia en la medida en que los procesos de desarrollo industrial y tecnológico, así como las innovaciones institucionales, han modificado las características de los bienes de capital. Sin embargo, la mayor opcionalidad no está distribuida de manera uniforme en todos los activos reales. Los sectores industriales dedicados a la producción de las innovaciones son los más impactados por la pertinencia del enfoque de opciones reales”. (2006, pág. 96)

La recomendación es que los shareholders utilicen varios métodos de valoración, teniendo en cuenta que las opciones reales complementan y no sustituyen, el análisis de flujo de caja descontado FCD. (Gallardo Gómez & Andalaft Chacur, 2008)

Para Mascareñas y Leporati, “las opciones reales son ideales cuando el VPN básico del proyecto está cercano a cero, el riesgo es alto y las opciones implícitas en el proyecto se poseen en exclusiva. Es entonces cuando la flexibilidad aporta su mayor valor al conjunto del proyecto de inversión y la mejor forma de estimar ese valor es mediante la metodología de valoración basada en opciones reales”. (2010, pág. 7)

La valoración por el método de las opciones reales, lleva consigo algunos problemas operativos. Principalmente, la complejidad de su formulación matemática que difiere por cada tipo de opción existente. Para esto, existen modelos flexibles que implementan conceptos probabilísticos, estadísticos y aplicativos como la simulación de Montecarlo, que permiten valorar diferentes tipos de inversiones sin importar sus opciones, la volatilidad e incertidumbre del mercado. (Azofra Palenzuela, De la Fuente Herrero, & Alonso Bonís, 2007)

Así mismo, debido a las restricciones internas y externas de los proyectos, como presupuesto, esquema de mercadeo, poder de negociación, entre otras, podríamos clasificar las opciones reales según su prioridad. Lo anterior, teniendo en cuenta que en un proyecto de inversión generalmente existen varias opciones reales dentro de las posibilidades.

Las opciones con alta prioridad, generalmente corresponden a las opciones con una volatilidad especialmente sensible a las decisiones del directorio y con alta influencia en el resultado.

Las opciones de prioridad media, son las opciones en las cuales no se tiene influencia y su comportamiento depende básicamente de un tercero, posiblemente un competidor.

Por último, las opciones de prioridad baja, son aquellas opciones en las cuales no se tiene influencia por parte de la competencia ni por parte del propietario de la opción, en las variables básicas. Esta es la prioridad de muchas de las opciones reales.

Existen varias formas en las que las opciones reales impactan positivamente las estrategias de la empresa, a continuación revisaremos algunas:

- Mejorando otras opciones por perspectiva. La posibilidad de tener una opción para comparar con otras, teniendo en cuenta los proyectos que se encuentren en marcha, agrega valor a la estrategia.
- El contar con una opción real, permite al directorio la posibilidad de continuar invirtiendo, teniendo en cuenta que conoce el proyecto y pueden plantear varias etapas de decisión, disminuyendo el riesgo de realizar la inversión total desde el inicio del proyecto.
- Teniendo en cuenta que con el tiempo, la información disponible es mayor, la posibilidad de tomar decisiones que aumenten el valor de los proyectos, también se incrementa.

3. Valoración de una empresa colombiana del sector de publicidad usando metodología de flujo de caja descontado

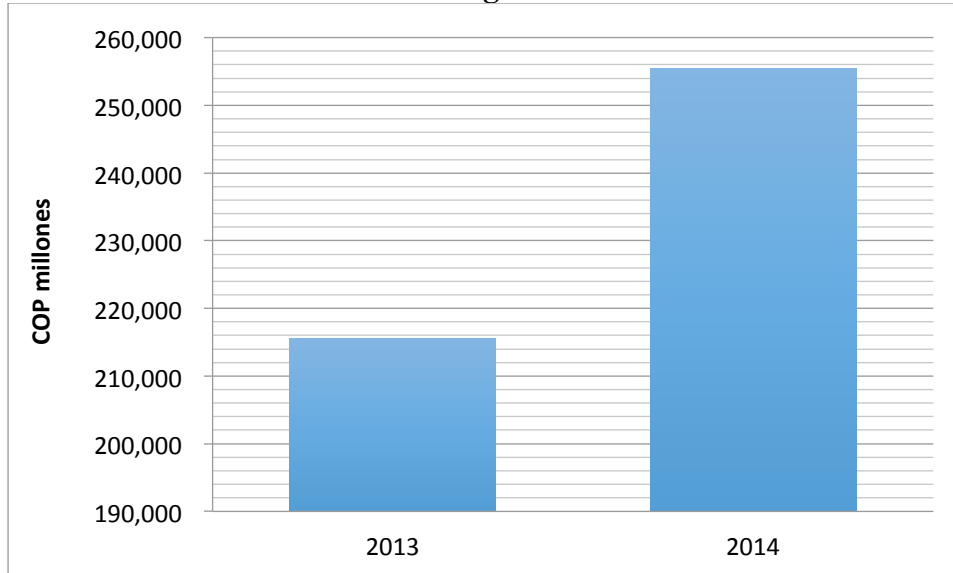
En este capítulo se mostrarán los resultados de la valoración de la empresa por medio de la metodología de flujo de caja descontado. Se mostrará un análisis financiero histórico, una breve descripción de la empresa y entendimiento de la coyuntura del sector, enfocados en cifras de inversión en publicidad online en video.

3.1. Sector publicidad en Colombia

En Colombia, la publicidad ha utilizado los diferentes medios de comunicación existentes para la difusión de sus anuncios. Para contextualizar, estos medios son radio, televisión, revistas, periódicos, vallas, entre otros. Dada la importante penetración del uso del internet, tanto en Colombia, como en el mundo, el internet se ha convertido en un importante medio de publicidad. A través de internet (medios digitales), se puede hacer publicidad de diversas formas, entre las cuales resaltan los comerciales en video.

Entre 2013 y 2014 la inversión en medios digitales en Colombia creció 18.5%.

Gráfico 1: Inversión en medios digitales en Colombia



Fuente: IAB Colombia (Interactive Advertising Bureau)

De la inversión total en medios digitales, en 2013 la inversión en video fue COP 14,137 y en 2014 fue COP 25,564.

Tabla 2. Inversión en video

Inversión en video (COP Millones)			
	2013	2014	Crec. %
Web	14,128.1	24,301.4	72.0%
Mobile	9.0	1,262.6	13921.0%
TOTAL	14,137.1	25,564.1	80.8%

Fuente: IAB Colombia (Interactive Advertising Bureau)

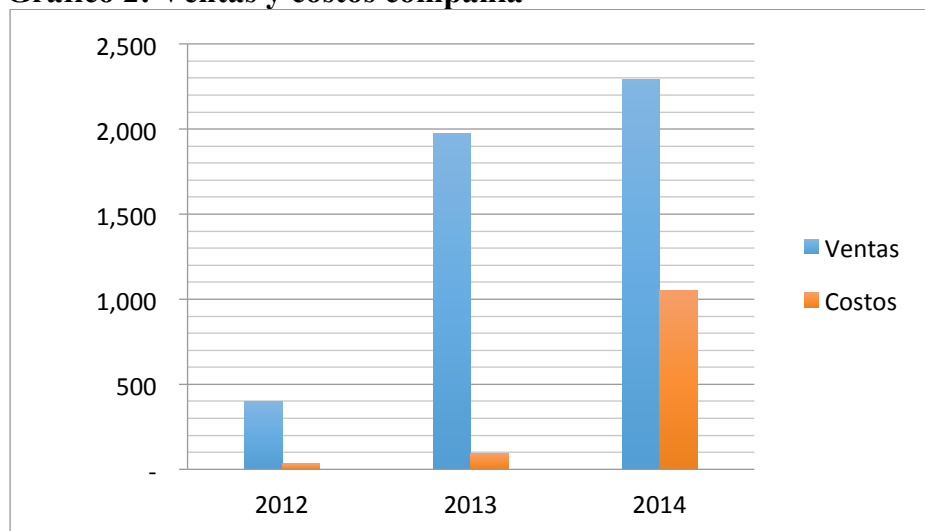
Esta distribución muestra que la inversión en video equivale al 6.6% y al 10.0%, del total de la inversión en medios digitales, para 2013 y 2014, respectivamente. Entre los diferentes formatos utilizados en medios digitales, el que mayor inversión tuvo entre 2013 y 2014, fueron los banners con un 35% de participación.

Actualmente, existe una discusión importante respecto a la utilización de banners en la publicidad, ya que se ha mostrado que la experiencia es pobre tanto para usuarios, como publicistas y anunciantes. El primer problema por el cual, el uso de video no le quita mayor participación a los banner, se da principalmente por la falta de inventario.

3.2. Descripción de la compañía

La compañía utilizada para este análisis es una empresa fundada en 2012, que presta servicios de publicidad en video online. Específicamente, la función de la empresa es vender espacios de video en la red, para que las agencias y anunciantes puedan pautar sus anuncios.

Gráfico 2: Ventas y costos compañía



Fuente: Benchmark

Las ventas de la compañía están concentradas en un 90% en agencias y anunciantes en Colombia y el 10% restante en países de la región. Por otro lado, los proveedores de los espacios que se les ofrecen a los clientes están localizados tanto en Colombia, como en otros

países. Estos proveedores, al facturar en USD han generado que los costos se incrementen en el último año, dada la devaluación del peso, respecto al dólar.

Para 2013 y 2014, el EBITDA de la compañía fue COP 358 millones y COP 406 millones, respectivamente y la utilidad neta fue COP 247 y COP 238 millones, respectivamente.

Con el fin de determinar aspectos importantes de la compañía a futuro, se determinaron los siguientes puntos en una matriz DOFA, para analizar el potencial de crecimiento de la compañía:

Tabla 3. Matriz DOFA Compañía del estudio

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primera empresa en Colombia que ofrece este servicio - Reconocimiento en el sector 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poca diversificación de servicios ofrecidos - Poco inventario
<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento del uso de internet - Migración de medios de publicidad de televisión a internet 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de nuevos competidores que ofrezcan menores precios - Devaluación del peso

Fuente: Elaboración propia

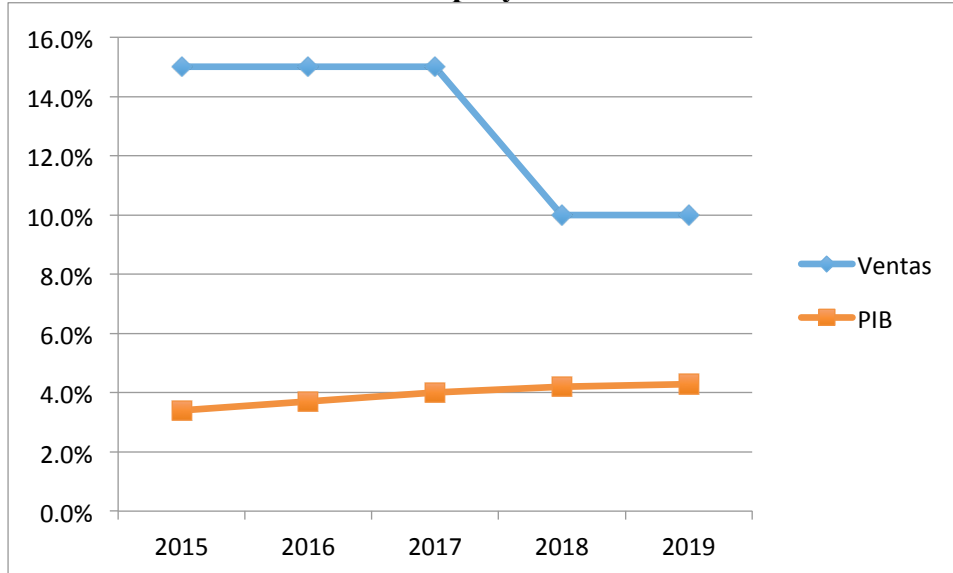
3.3. Valoración de la compañía por flujo de caja descontado

El método que se utiliza es el de flujo de caja descontado, dado que es la metodología más usada y la practica más aceptada, para la valoración de empresas a nivel global. La valoración se basó en la proyección de ingresos, costos y gastos de la empresa, con los cuales se proyectan los flujos de caja libre, a los cuales se les aplica una tasa de descuento calculada por medio de la metodología WACC.

3.3.1. Supuestos de proyección

Las ventas fueron calculadas basadas en el crecimiento de la empresa en el último año. Estos ingresos provienen de la venta de espacios para publicidad en video online. El crecimiento anual compuesto para las proyecciones de ventas es del 12.9%, para el periodo 2014-2019.

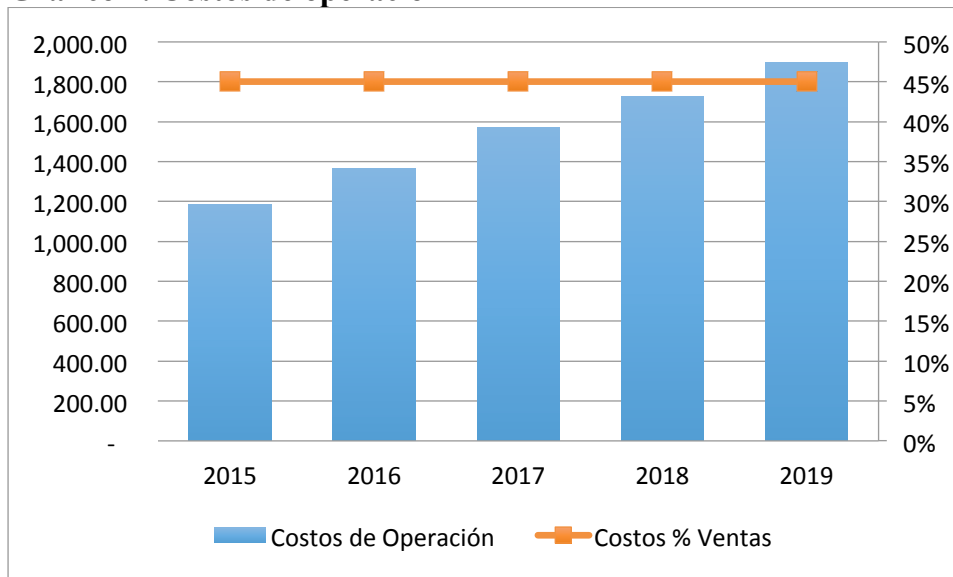
Gráfico 3. Tasa de crecimiento proyectadas



Fuente: Cálculos propios y FMI (Fondo Monetario Internacional)

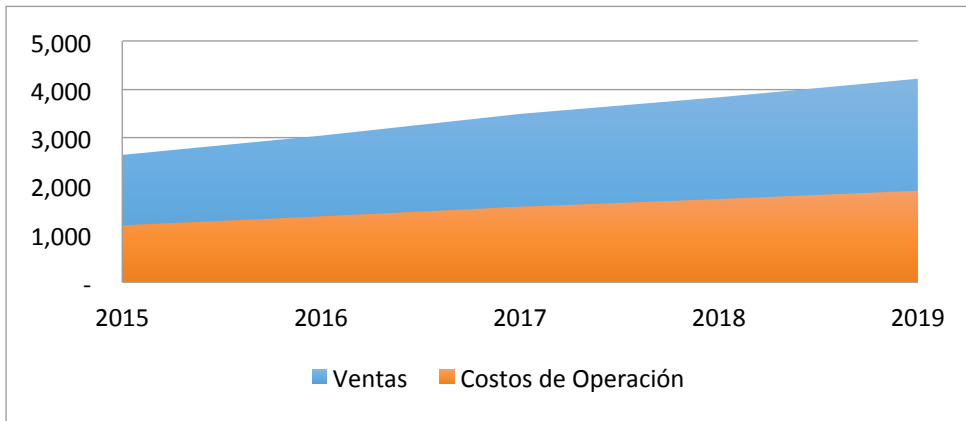
Los costos de operación se proyectaron como porcentaje de las ventas. El costo equivale a un 45% de las ventas anuales que se mantiene igual en todo el horizonte de la proyección.

Gráfico 4. Costos de operación



Fuente: Cálculos propios

Gráfico 5: Ventas vs Costos



Fuente: Cálculos propios

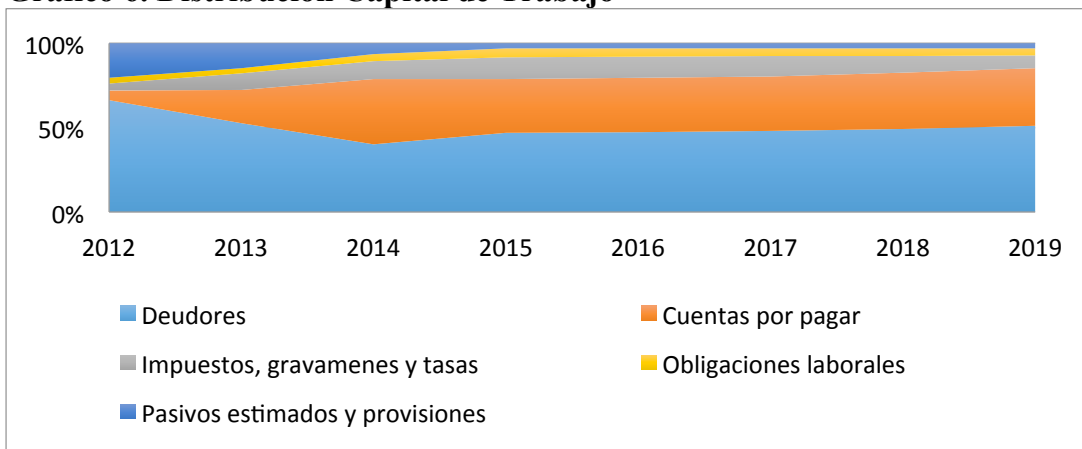
La gráfica anterior, muestra como los costos de operación mantienen un crecimiento constante con relación a las ventas de la compañía. Esto implica la correlación que existe entre las dos cuentas.

Para el crecimiento de los gastos de administración y ventas y otros egresos, se estableció un crecimiento anual de 10%, 20% y 4%, respectivamente.

Las variaciones en capital de trabajo están explicadas principalmente por las políticas de colección de cartera y de pago a proveedores. Las cuales son 60 días para cobrar y 90 días para pagar. Los otros rubros que componen el capital de trabajo son: impuestos, gravámenes y tasas, obligaciones laborales y pasivos estimados y provisiones.

La gráfica a continuación, muestra la composición anual del capital de trabajo. En la cual se evidencia que los rubros más representativos son: deudores y cuentas por pagar.

Gráfico 6. Distribución Capital de Trabajo



Fuente: Cálculos propios

3.3.2. Descuento flujos de efectivo

Basados en la estructura de apalancamiento de la compañía y supuestos macroeconómicos, se calculó una tasa de descuento del 10.61%. A continuación hacemos un resumen de los supuestos en la tabla 4 y describimos cada uno de ellos:

Tabla 4. Cálculo Tasa de Descuento

Cálculo tasa de descuento	
Supuestos	
Beta desapalancado	1.410
Beta apalancado	1.410
Tasa libre de riesgo	2.17%
Market risk spread	4.60%
Impuesto de renta	34.00%
D/E	0.00%
Riesgo país	1.96%
Costo del patrimonio (Ke) – USD	10.61%
Tasa de descuento	10.61%

- Beta desapalancado: mide la correlación del retorno de la compañía (sin tener en cuenta estructura capital) y el mercado.
- Beta apalancado: incluye la estructura de capital de la compañía.
- Tasa libre de riesgo: retorno esperado de inversión libre de riesgo. (10 yr Daily Treasury Yield Curve, 12/31/14).
- Market risk spread: (market premium) retorno adicional que demanda el inversionista. Se mide como la diferencia histórica entre los retornos del índice S&P 500 y retornos de los bonos del tesoro americano a 10 años.
- Impuesto de renta: tasa de impuestos sobre utilidades aplicada a empresas colombianas. Esta se compone del impuesto de renta e impuesto sobre la renta para la equidad (CREE).
- Relación deuda a patrimonio: relación deuda a patrimonio que define la estructura financiera de la compañía. Solo se tiene en cuenta deuda financiera.
- Riesgo país: ajuste de riesgo, inherente en el país donde se encuentre la compañía.
- Costo del patrimonio: retorno que los accionistas piden por la inversión, utilizando la metodología CAPM.

3.3.3. Flujo de caja libre

Con el fin de realizar un análisis pormenorizado de una inversión una de las herramientas que los analistas de proyectos tienen a la mano es el flujo de caja libre el cual permite determinar la capacidad de generar liquidez de la inversión (Medir la rentabilidad de todos los recursos invertidos).

El flujo de caja libre representa los ingresos después de costos, gastos, inversiones e impuestos. Lo que indica el disponible para pagar deuda y a accionistas. Para descontar los flujos se asume que los flujos se reciben a mitad del periodo. Esto con el fin de reflejar que los flujos se generan a lo largo del año, no al final.

Después de descontar los flujos de caja y el valor a perpetuidad a la tasa de 10.61%, se obtiene un resultado de COP 3,890.08 millones. Adicionalmente, para encontrar el valor de mercado del patrimonio, se hace necesario agregar la caja y restar las obligaciones no operativas, a la fecha de la valoración. Con estos ajustes el valor patrimonial es COP 4,335.35. (Ver tabla 5)

Tabla 5. Flujo de caja libre

Flujo de Caja Libre					
EBIT	553.4	575.5	750.8	974.6	1,259.8
(-) Impuestos	155.9	162.1	220.3	295.0	390.6
NOPLAT	397.5	413.4	530.4	679.5	869.2
(+) Depreciaciones	2.7	3.1	3.5	4.1	4.7
(+) Amortizaciones	19.5	22.5	25.8	29.7	34.2
FLUJO DE CAJA BRUTO	419.7	438.9	559.8	713.3	908.1
(-) Inversión en KT	319.8	-177.9	-16.2	16.2	21.7
(-) CAPEX	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA LIBRE (COP Millones)	739.6	261.0	543.6	729.5	929.8
Tasa de Cambio Promedio	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6
FLUJO DE CAJA LIBRE (USD Miles)	299.4	104.3	218.0	284.0	352.2
WACC	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Ajuste Periodo	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5
Factor de descuento	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6
FLUJOS DESCONTADOS (USD Miles)	284.7	89.6	169.4	199.5	223.7

VALOR CORPORATIVO (EV)	USD	COP
	000s	000.000s
Crecimiento perpetuidad	1.2%	1.2%
Valor terminal	3,787.2	9,060.7
VPN Valor Terminal	2,405.5	5,755.1
VPN Flujo de Caja	340.0	813.4
VALOR CORPORATIVO (EV)	2,745.5	6,568.5

**VALOR
PATRIMONIAL**

	Valor corporativo	2,745.5	6,568.5
(+)	Disponible	292.2	699.1
(-)	Deuda	106.1	253.9
VALOR PATRIMONIAL		2,931.6	7,013.8
	Acciones (000s)	500.0	500.0
Precio por acción		5.9	14.0

4. Valoración por medio de una opción real de expansión por el método de Black-Scholes

Teniendo en cuenta la valoración realizada, se observa que tanto el valor patrimonial, como el corporativo arrojan un valor positivo para la empresa. Pero con el fin de analizar el flujo de caja de la compañía como tal, nos debemos remitir al VPN del flujo de caja libre, con el fin de determinar si la inversión que se realizó fue efectivamente benéfica para la compañía.

Para el caso de la valoración realizada, se observa que el VPN del flujo de caja libre es de COP 813 millones. Si tenemos en cuenta la inversión realizada, observamos que esta es mayor a los flujos de caja descontados (COP 1,500 millones).

Es en este momento donde entra a consideración la valoración por el método de opciones reales, el cual para este caso particular, nos vamos a referir a una opción de expansión con un plazo de 3 años y utilizando el modelo de Black-Scholes.

El modelo de Black-Scholes toma en cuenta 5 variables:

S= Valor actual del activo

K= Precio para ejercer la opción (Inversión)

t= Tiempo de expiración de la opción

r= Tasa libre de riesgo correspondiente a la vida de la opción

s²= Varianza del valor del activo correspondiente

Asimismo, el modelo tiene los supuestos:

- La opción solo se puede ejercer al vencimiento.
- No hay dividendos durante la vida de la opción.
- Mercados eficientes.
- La tasa libre de riesgo y volatilidad son constantes.
- Sigue una distribución lognormal, lo que significa que los rendimientos tienen distribución normal.

La fórmula para calcular la opción call en el modelo Black-Scholes es la siguiente:

$$C = S N(d_1) - K e^{-rt} N(d_2)$$

Se observa que e^{-rt} es el factor de valor presente y refleja el hecho que se ejerca la opción call hasta el vencimiento. N(d1) y N(d2) son probabilidades estimadas usando una distribución normal estandarizada. Donde N(d1) y N(d2) son los perfiles de riesgo ajustados por distribución normal del beneficio de ejercer la opción y de que esta sea efectivamente ejercida.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{s^2}{2}\right)t}{s\sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - S\sqrt{t}$$

Teniendo en cuenta lo anterior, nuestras variables son las siguientes:

$$S = 813.4$$

$$K = 1,500$$

$$t = 3$$

$$S^2 = 59\%. \text{ (Damodaran para empresas de publicidad en mercados emergentes)}$$

$$r = 2.17\%$$

$$d1 = -0.0242168$$

$$N(d1) = 0.490339$$

$$d2 = -1.04612678$$

$$N(d2) = 0.147751$$

Por último el valor de la opción es 191.18.

Con el fin de hacer un análisis más profundo al tema, realizamos un análisis de volatilidad acumulada, esto con el fin de determinar el valor de la opción calculada, en función de cambios en la varianza (volatilidad de los flujos de caja) y los cambios en la tasa libre de riesgo (ya que se asume que esta cambia con el transcurso del tiempo). En definitiva lo que se busca con esto es medir la incertidumbre, por medio de probabilidades.

En la tabla a continuación podemos observar que a medida que suba la tasa libre de riesgo y la varianza, el valor de la opción va a ser mayor. En el caso de la varianza, se da ya que al tener mayor incertidumbre o a su vez más tiempo para tomar la decisión incrementará el valor de la opción, en el caso de la tasa libre de riesgo, se explica ya que una tasa más alta, hace que el valor presente de la inversión (K) sea menor, lo cual genera a su vez un valor de opción más alto.

Tabla 6. Black-Scholes

Volatilidad		Tasa libre de riesgo										
Desv	Varianza	0.9%	1.1%	1.3%	1.5%	1.7%	1.9%	2.1%	2.17%	2.3%	2.5%	2.7%
5%	0.3%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10%	1.00%	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06
15%	2.25%	1.19	1.26	1.34	1.43	1.52	1.62	1.72	1.76	1.83	1.95	2.07
20%	4.00%	7.02	7.29	7.58	7.88	8.19	8.51	8.83	8.95	9.17	9.52	9.88
25%	6.25%	18.94	19.46	19.99	20.53	21.08	21.65	22.22	22.43	22.81	23.41	24.03
30%	9.00%	36.10	36.83	37.58	38.33	39.10	39.87	40.66	40.94	41.46	42.28	43.10
35%	12.25%	57.14	58.04	58.96	59.88	60.81	61.75	62.71	63.04	63.67	64.64	65.63
40%	16.00%	80.91	81.94	82.98	84.02	85.08	86.14	87.21	87.59	88.30	89.39	90.48
45%	20.25%	106.55	107.66	108.79	109.92	111.06	112.20	113.36	113.76	114.52	115.69	116.86
50%	25.00%	133.39	134.57	135.75	136.94	138.13	139.33	140.54	140.96	141.75	142.97	144.19
55%	30.25%	160.99	162.20	163.41	164.63	165.85	167.08	168.32	168.75	169.55	170.80	172.04
59%	34.81%	183.35	184.58	185.80	187.03	188.27	189.51	190.75	191.18	191.99	193.25	194.50
60%	36.00%	188.97	190.19	191.42	192.65	193.88	195.12	196.37	196.80	197.61	198.87	200.12
65%	42.25%	217.06	218.28	219.51	220.74	221.97	223.21	224.45	224.88	225.69	226.93	228.18
70%	49.00%	245.06	246.27	247.48	248.70	249.91	251.13	252.36	252.79	253.58	254.81	256.04
75%	56.25%	272.79	273.98	275.17	276.36	277.55	278.75	279.95	280.37	281.15	282.35	283.55
80%	64.00%	300.12	301.28	302.44	303.60	304.77	305.93	307.10	307.51	308.26	309.43	310.60
85%	72.25%	326.94	328.06	329.19	330.32	331.45	332.57	333.70	334.10	334.83	335.97	337.10
90%	81.00%	353.16	354.25	355.34	356.42	357.51	358.60	359.69	360.07	360.78	361.87	362.96

5. Conclusión

El presente trabajo de grado, tuvo como objetivo demostrar la pertinencia del uso de diferentes métodos de valoración al evaluar proyectos de inversión en industrias con alta incertidumbre como lo son el petróleo, la energía y para el caso, la publicidad online.

Al incorporar las opciones reales como metodología, se logró evidenciar las limitaciones de las evaluaciones de Proyectos de inversión bajo las técnicas tradicionales - Flujo de Caja descontado, que pueden llevar a un rechazo de las inversiones, como pudo haber sucedido con la inversión expuesta en el presente trabajo. Para superar dichas limitaciones, la valoración de la inversión con las opciones reales bajo el modelo de Black-Scholes permitió definir la opción de hacer la inversión en otro momento de tiempo.

Para el ejercicio, enfocados en el flujo de caja libre, tenemos que el VPN es igual a $813.4 - 1,500$ COP millones, lo que da como resultado un VPN de -686.6 . Mientras que como se aprecia con la valoración de opciones reales bajo el modelo de Black-Scholes, el resultado de la opción es hacer la inversión en otro momento del tiempo, es igual a COP 191.18, el cual refleja una importante diferencia, con la valoración bajo flujo de caja descontado.

6. Bibliografía

A Coherent Model of DCF Valuation. 2011. *Journal of Entrepreneurship, Management & Innovation*. 74-16

Análisis de la incorporación de flexibilidad en la evaluación de proyectos de inversión utilizando opciones reales y descuento de flujos dinámico. 2008. *Horizontes Empresariales*. 41-56

Aplicación de las opciones reales en la toma de decisiones en los mercados de electricidad. 2014. *Estudios Gerenciales*. 397-409

Decisiones de Inversión a Través de Opciones Reales. 2009. *Estudios Gerenciales*. 25. 111. 107-126

Evaluación Económica de Proyectos de Inversión Basada en la Teoría de Opciones Reales. 2003. *Revista Ingeniería Industrial*. 83-89

Exploiting Uncertainty. 1999. *Businessweek*. 36. 32. 118-124

García Ruiz, F. A., & Romero Romero, R. E. (2009). Caracterización y análisis de modelos de evaluación económica de proyectos de inversión bajo incertidumbre. *Revista Ingeniería Industrial*, 35-50.

La evaluación de proyectos de inversión mediante opciones reales: Aspectos conceptuales. 2001. *Ingeniería y Competitividad*. 7-18

Las Opciones Reales y la Simulación de MonteCarlo. 2007. *Universia Business Review*. 52-63

Los determinantes de la flexibilidad de los activos reales y la pertinencia de las opciones reales. 2006. *ODEON - Observatorio De Economía Y Operaciones Numéricas*. 75-96

Luehrman, T. A. (Julio/Agosto de 1998). Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on Numbers. *Harvard Business Review*.

Making Real Options Really Work. 2004. *Harvard Business Review*. 82. 12. 134-141

Mascareñas, J. (1999). Opciones reales en la valoración de proyectos de inversión. *Gaceta Financiera*, 36.

Mota Aragón, M. B. (2005). La evaluación de Proyectos de Inversión a través de los fundamentos de la Teoría de Opciones Reales. *Administracion Y Organizaciones*, 9-26.

Opciones reales y decisiones estratégicas. 2003. *Revista de Empresa*. 82-96

Opciones reales y flujo de caja descontado. ¿Cuándo utilizarlos?. 2010. *Observatorio de Divulgación Financiera*. 61-8

Options Can Be Valued. 2002. *Strategic Finance*. 84. 4. 50-54

Real Options and Investment Under Uncertainty: Classical Readings and Recent Contributions. 2004. MIT Press.

Real Options Methodology in Public Private Partnership Projects Valuation. 2014. *Economic Annals*. 59. 200. 91-113

Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation. 1996. MIT Press

The Pricing of Options and Corporate Liabilities. 1973. *Journal of Political Economy*. 81. 36-37

The Role of Real Options in Capital Budgeting: Theory and Practice. 2006. *Journal of Applied Corporate Finance*. 18. 2. 28-39

Una Aplicación de Opciones Reales a la Valoración de Contratos de Leasing. 2009. *Revista Ingenierías Universidad De Medellín*. 93-103

Venegas Martínez, F., & Fundia Aizenstat, A. (2006). Opciones Reales, Valuación Financiera de Proyectos y Estrategias de Negocios. *Trimestre Económico* , 363-405.