



**Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de
Opciones Reales**

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

**Estado del arte de la valoración de proyectos de inversión con la teoría de
opciones reales**

Mauricio Alfredo Guillen Godoy¹, Edy German Guillen Godoy²

1 Universidad Nacional de Loja, comunicacion@unl.edu.ec

2 Servicio de Rentas Internas, sri.gob.ec

RESUMEN

Con el objetivo de poder detectar las publicaciones que puedan considerarse de importancia en relación con la valoración de proyectos utilizando la teoría de las opciones reales se realizó un revisión en Google Académico (GA) para el periodo 2000-2015 lo que permitió empleando el *Publish or Perish* preparar una Base de Datos en Excel con los campos: citas, autores, año, fuente, editor, enlace al GA y tipo de documento, para un total de 501 referencias. Se delimitaron cinco libros o artículos a modo de referencia general, como lectura casi obligatoria en el tema y la base de Datos resume un total de 91 documentos en formato PDF y 21 en formato HTM, de libre distribución y de aplicación inmediata en la docencia universitaria en relación con la gestión de Proyectos aplicando las teoría de las opciones reales.

El análisis de las publicaciones reportadas en Science Direct para el periodo 2009-2015, permitió analizar los casos y tendencias que marcan las direcciones investigativas que se observan en el desarrollo y aplicación de la teoría de opciones reales y concluir que los métodos basados en opciones reales son más adecuados para la evaluación de proyectos, dada su flexibilidad e inclusión de elementos intangibles pero que el éxito de la aplicación de estos depende en buena medida de los supuestos e información disponible.

Palabras claves: opciones reales, proyectos de inversión, evaluación proyectos



ABSTRACT

State of the art of assessing investment projects with real options theory

In order to detect publications that may be considered of importance in relation to the assessment of projects using the theory of real options, a review in Google Scholar (GA) for 2000-2015 was performed. Using Publish or Perish a database in Excel was prepared with the fields: cites, authors, year, title, source, link to GA and type of document, for a total of 501 documents. five books or articles as a general reference, as almost required reading on the subject and the database summarizes a total of 91 documents in PDF and 21 format in HTM format, free distribution and immediate application in university teaching were defined in relation to the management of projects applying the theory of real options.

The analysis of the publications reported in Science Direct for the period 2009-2015, allowed to analyze cases and trends that mark the investigative addresses seen in the development and application of the theory of real options and conclude that the methods based on real options they are more suitable for project evaluation, given its flexibility and inclusion of intangible elements but that the successful implementation of these depends largely on assumptions and information available.



1. INTRODUCCIÓN

Desde hace ya años se planteó la necesaria administración de los riesgos en la evaluación de proyectos (Baca Urbina, 1990). La evaluación de inversiones a partir de *opciones reales* pasó a ser considerada en la literatura especializada (Amran & Kulatilaka, 2000). El manejo de las denominadas opciones reales en un mundo complejo en “un mundo real” siguiendo lo señalado por Copeland and Tufano (2004).

La valoración de las denominadas opciones reales está no exenta de dificultades, problemas y errores (P. Fernández, 2008) pero lo cierto es que las aplicaciones de las opciones reales ha pasado a extenderse a diferentes campos: en empresas de alta tecnología (Wang, Wang, & Wu, 2015), para valorar proyectos de investigación y desarrollo en centros investigativos (Vedovoto & Prior, 2015), en redes de servicios de salud (González-Echeverri, Mora-Valencia, & Solano, 2015) o en cuanto a la aplicación de diferentes modelos (Milanesi, 2014).

A partir de la creciente importancia del tema esta investigación se propuso como objetivo realizar un “estado del arte” sobre este tema para poder detectar por un lado las publicaciones que puedan considerarse como de lectura obligatoria para alguien que se introduzca en el tema y por otro lado para intentar detectar las direcciones investigativas más importante en el tema. Sin dudas estas dos direcciones implican un reto que debió tomarse en cuenta tanto en cuanto a las fuentes revisadas, como en relación con la posibilidad de poder brindar a otros investigadores Bases de datos que permitieran continuar profundizando en el tema. Las implicaciones de la teoría de las opciones reales en la educación superior y en la formación dentro de las especialidades de Contabilidad y Administración y Dirección de Empresas tampoco han recibido en el criterio de los autores la atención que la misma requiere para enfrentar la complejidad de los proyectos de inversión actuales.



2. METODOS

El enfoque de esta investigación es exploratorio en el sentido de que se revisaron las publicaciones realizadas y para fijar las tendencias encontradas en la literatura especializada sobre el tema de las opciones reales. El carácter de la investigación obligó a tomar en cuenta herramientas para la búsqueda de información y de tipo bibliométrico que se han empleado para realizar análisis exploratorios en temas de gestión administrativa (Pazmiño Santacruz & González Alonso, 2014) pero sólo dentro de los objetivos señalados para esta contribución.

Para el desarrollo de la investigación se realizó la búsqueda en Google Académico empleando el denominado Publish or Perish (POP) (Harzing, 2008). Esta búsqueda se realizó para el término opciones “opciones reales” para el periodo 2000-2015 y que aparecieran en el título del artículo. Se detectaron para esta búsqueda 501 documentos (libros o artículos). La misma búsqueda se realizó en la Base de Datos de Science Direct para el mismo periodo: 2000-2015.

3. RESULTADOS

Resultados de la revisión bibliográfica

La revisión realizada en Google Académico (GA) con la herramienta mencionada (Harzing, 2008) permitió preparar una Base de Datos en Excel con los campos: citas, autores, año, fuente, editor y enlace al GA y tipo de documento para un total de 501 documentos. Un ejemplo se muestra en la Tabla 1



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

Tabla 1. Ejemplo de registro en Base de Datos “opciones reales” preparada de acuerdo con revisión en Google Académico. Periodo 2000-2015

Citas	Autores	Título	Año	Fuente	Editor	Dirección en GA	Tipo Documento
12	ME Escuer, GP Agustín	Las opciones reales y su influencia en la valoración de empresas	2003	Documento de Trabajo	dteconz.unizar.es	http://scholar.google.com/scholar?cites=18249263441690545961&as_sdt=5,33&scio dt=0,33&hl=en&num=20	PDF

La base de Datos está disponible para investigadores interesados.

En relación con el análisis de libros importantes en el tema se compilaron los cinco que se describen a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Libros más importantes en el tema “opciones reales” preparada de acuerdo con revisión en Google Académico. Periodo 2000-2015

Citas Recibidas	Autores	Título	Año	Referencia
2	CM Berzal, C de la Plana	Valoración de empresas tecnológicas mediante opciones reales	2004	(Berzal & de la Plana)
1	ALL Galera, AS Soliño, FG de Vera	Desarrollo de un modelo de valoración de concesiones de autopistas basado en la teoría de opciones reales, validación mediante el análisis de series ...	2006	(Galera, 2006)



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

0	SA Bonis	La prima de riesgo de la deuda soberana y la solvencia del estado: Un análisis a partir del enfoque de opciones reales	2015	(Bonis, 2015)
0	P Lamothe Fernández, M Méndez Suárez	Opciones reales: Métodos de simulación y valoración	2013	(Lamothe Fernández & Méndez Suárez, 2013)
0	JPD Fernández	Flexibilidad, activos estratégicos, y valuación por opciones reales	2001	(J. P. D. Fernández, 2001)

En relación con esta Tabla es necesario precisar que el término citas recibidas es el reportado en GA, es decir la cantidad de referencias que se han hecho en otro documento a la fuente señalada. El hecho de que este número sea relativamente muy bajo y que incluso tres de estas obras no hayan recibido ninguna referencia implica que las opciones reales es un tema de alguna complejidad por lo que resulta difícil que existan obras establecidas que puedan considerarse como *seminales* es decir que hayan sentado precedencia por su utilización en la docencia.

La Figura 1 a continuación presenta la distribución de documentos por año de acuerdo con la revisión en GA. Se debe señalarse que el GA no reporta para 43 documentos el año de publicación. Es decir la Figura 1 sólo comprende 458 documentos y no el total de



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

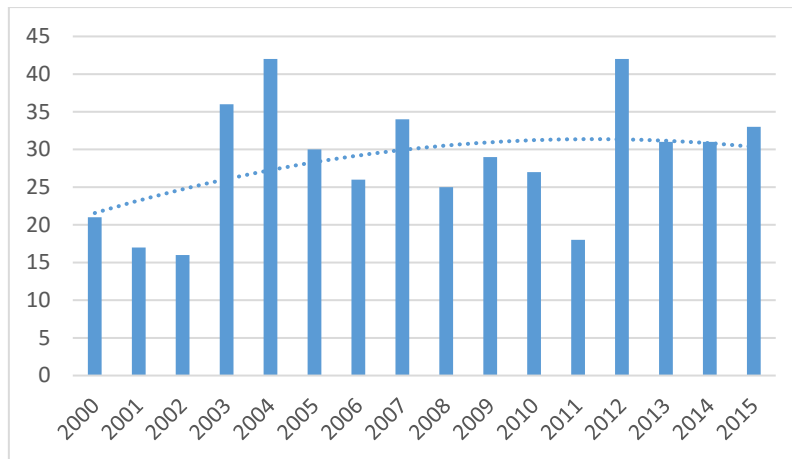


Figura 1. Distribución de documentos por año. Revisión en Google Académico. Periodo 2000-2015

En relación con los artículos científicos se resumen en la Tabla

Tabla 3. Artículos más importantes (más citados) en el tema “opciones reales” preparada de acuerdo con revisión en Google Académico. Periodo 2000-2015

Citas Recibidas	Autores	Título	Año	Referencia
66	M Amran, N Kulatilaka	Opciones reales: evaluación de inversiones en un mundo incierto	2000	(Amran & Kulatilaka, 2000)
50	J Mascareñas	Opciones reales y valoración de activos: como medir la flexibilidad operativa en la empresa	2004	(Mascareñas, 2004)
18	C Fernández, A María...	Decisiones de inversión a través de opciones reales	2009	(Calle Fernández & Tamayo Bustamante, 2009)
14	J Mascareñas	Opciones reales en la valoración de proyectos de inversión	2007	(Mascareñas, 2007)



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

12	J Dapena	Flexibilidad, Activos Estratégicos y Valuación por opciones reales	2001	(Dapena, 2001)
----	----------	--	------	----------------

De la Tabla 2 se desprende que los artículos reciben más citas, es decir tienen mayor impacto que los libros ya señalados. Importante a efectos de este artículo es que en las Tablas 2 y 3 sólo se presentan cinco libros o artículos a modo de referencia general, como lectura casi obligatoria en el tema pero que la base de Datos resume un total de 91 documentos en formato PDF y 21 en formato HTML, es decir son de libre distribución y permiten conformar una importante revisión a efectos de poder continuar profundizando en el tema y de aplicación inmediata en la docencia universitaria en relación con la gestión de Proyectos.

Análisis de contenidos

Par poder señalar las tendencias investigativas que se observan en relación con las opciones reales se revisaron además de lo ya señalado en GA, las Bases en Science Direct y Scopus

La Tabla 4 a continuación precisa una clasificación de las opciones reales.

Tabla 4. Clasificación de las Opciones Reales

Opciones Reales		
Opciones contractuales	Opciones crecimiento o aprendizaje	Opciones de flexibilidad
Concesiones petrolíferas Concesiones mineras Franquicias	Investigación y desarrollo Adquisiciones Aprendizaje Nuevos negocios Nuevos clientes Iniciativa de Internet Mejora eficiencia para aumentar barreras de entrada	Aplazar la inversión Reducir el proyecto Usos alternativos Renegociación de contratos <i>Outsourcing</i> Cierre temporal Modificación de productos

Tomado de (P. Fernández, 2008). (p. 4).



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

Este espectro se puede ampliar con las denominadas opciones compuestas, es decir aquellas que tienen más de una incertidumbre. El método de opciones reales une la teoría financiera y la gestión estratégica de un proyecto partiendo de que actualmente existen niveles de incertidumbre y condiciones cambiantes en el mercado lo que genera una nueva dinámica. Siguiendo a Thomas, Vidal, and Chacur (2014) se puede señalar:

Las técnicas tradicionales para evaluar alternativas de inversión, debido a su carácter estático, no capturan apropiadamente la incertidumbre inherente al proyecto, así como tampoco toman en consideración la capacidad que tiene un proyecto para adaptarse a escenarios futuros, es decir, su flexibilidad operativa. Para corregir estas falencias surge una metodología complementaria llamada Opciones Reales, la cual es una analogía a las opciones financieras que permite reflejar numéricamente el valor de la flexibilidad de un proyecto bajo condiciones de incertidumbre; de esta manera, el método de opciones reales logra fundir la teoría financiera y la gestión estratégica de un proyecto, permitiendo mejores aproximaciones con respecto al valor real del proyecto. (p. 47).

De acuerdo con la revisión realizada en Science Direct se pueden precisar un total de 10 artículos reportados en esta base sobre opciones reales y para el periodo 2009-2015.



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

Tabla 5. Matriz de análisis de artículos sobre Opciones Reales referidos en Science Direct periodo 2009-2015

Nombre Artículo	Año	Objetivo	Conclusiones	Referencia
Opciones reales: una propuesta para valorar proyectos de I+D en centros públicos de investigación agraria	2015	Evaluar Proyecto de I+D (mejora genética de semillas) utilizando un método tradicional, el Valor Actual Neto, así como el uso de las opciones reales	El enfoque de las opciones reales es muy adecuado para el análisis de proyectos en centros públicos de I+D.	(Vedovoto & Prior, 2015)
Opciones reales aplicadas en redes integradas de servicios de salud empleando diferentes métodos de estimación de la volatilidad	2015	Evaluar la posibilidad de expansión de una red integrada de servicios de salud mediante el uso de valoración por opciones reales. Estimar el parámetro de volatilidad mediante cuatro metodologías, dos de ellas son usadas en opciones reales las cuales se refieren a: Market Asset Disclaimer y Market Approach.	La volatilidad estimada mediante las metodologías propuestas es similar a la obtenida por la metodología tradicional de Market Asset Disclaimer. La principal contribución de este artículo es que las opciones reales, son fáciles de implementar en el caso de volatilidad	(González-Echeverri et al., 2015)
Valoración probabilística versus borrosa, opciones reales y el modelo binomial. Aplicación para proyectos de inversión en condiciones de ambigüedad	2014	Exponer la metodología, las ventajas y las debilidades del modelo binomial borroso de valoración de opciones reales como complemento del modelo binomial probabilístico	Se concluye que, en situaciones de falta de información (ambigüedad), la lógica borrosa es un complemento del modelo probabilístico para determinar el valor de la flexibilidad estratégica.	(Silverio Milanesi, 2014)



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

<p>Valuación con opciones reales de proyectos con flujos correlacionados con fundamentales económicos y con saltos extremos Viabilidad del caso COMERCI UCB</p>	2014	<p>Extender el método de flujos de efectivo descontados para valuar proyectos de inversión a través de la incorporación de opciones reales.</p>	<p>Estos flujos son vistos como un portafolio de opciones reales, que surgen de un proceso de optimización dinámica estocástica donde el inversionista (el empresario) busca maximizar su utilidad total descontada, sujeto a la riqueza que posee. Esta riqueza incluye el proyecto de inversión, un bono libre de riesgo de incumplimiento y un conjunto de opciones reales asociadas al proyecto.</p>	<p>(Sandoval, Aké, & Martínez, 2014)</p>
<p>Modelo binomial para la valoración de empresas y los efectos de la deuda: escudo fiscal y liquidación de la firma</p>	2014	<p>Proponer un modelo binomial para valorar empresas, proyectando y condicionando escenarios de continuidad o liquidación de la firma. El modelo se basa en la Teoría de Opciones Reales para estimar el valor de la firma, que resulta de un balance explícito de las ventajas y riesgos de tomar deuda</p>	<p>Mmediante un caso de aplicación, se comparan los resultados obtenidos con el modelo de descuento de flujos de fondos. Se sensibilizan variables como: endeudamiento, tasa de impuesto y volatilidad para analizar el impacto en el valor de la empresa. Finalmente, se describen las ventajas del modelo propuesto.</p>	<p>(Milanesi, 2014)</p>
<p>Aplicación de las opciones reales en la toma de decisiones en los mercados de electricidad</p>	2014	<p>Realizar una revisión de literatura analizando y clasificando aplicaciones de opciones reales sobre decisiones de inversión, operación, y de políticas y programas energéticos. Presentar un ejemplo sintético de aplicación teórico utilizando un modelo binomial.</p>	<p>Se concluye que las opciones reales permiten tomar mejores decisiones que los métodos tradicionales, pues capturan a través de sus múltiples modelos las diferentes incertidumbres propias de estos mercados.</p>	<p>(Isaza Cuervo & Botero, 2014)</p>
<p>Asimetría y curtosis en el</p>	2013	<p>Proponer un modelo de valoración de opciones reales</p>	<p>Se concluye sobre limitaciones y</p>	<p>(Milanesi, 2013)</p>



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

modelo binomial para valorar opciones reales: caso de aplicación para empresas de base tecnológica		con base en el modelo binomial utilizando la transformación de Edgeworth (Rubinstein, 1998) para incorporar momentos estocásticos de orden superior, especialmente para ciertos tipos de organizaciones,	ventajas de la propuesta de valoración que resume la simplicidad del modelo binomial e incorporando momentos de orden superior en subyacentes con procesos no normales.	
Evaluación de la conversión a café orgánico usando la metodología de opciones reales	2013	Presenta como una opción real compuesta permite la transición en la conversión de un sistema a otro, de cultivos tradicionales hacia el sistema de producción orgánico	Se presenta un ejercicio particular en el que se usan los costos de producción de una región específica; se asumieron algunos supuestos sobre los ingresos y las rentabilidades de la tierra y finalmente se modeló sólo una de entre varias posibles decisiones estratégicas que puede tener un proyecto de inversión	(Juárez & Akaki, 2013)
Decisiones de inversión a través de opciones reales	2009	Explorar el método de opciones reales, el cual considera los intangibles y la flexibilidad operativa como elementos que pueden alterar la decisión de realizar un proyecto	Se concluye que los métodos basados en opciones reales son más adecuados para la evaluación de proyectos, dada su flexibilidad e inclusión de elementos intangibles; sin embargo, se resalta cómo el éxito de la valoración depende en buena medida de los supuestos e información disponible para realizarla.	(Calle Fernández & Tamayo Bustamante, 2009)



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

Las opciones reales en el sector eléctrico. El caso de la expansión de Endesa en Latinoamérica	2009	Estudio de un caso real de inversión, que consiste en la expansión de Endesa en Latinoamérica a través de su entrada en el capital de Enersis	La valoración de esta opción utilizando el enfoque de opciones reales, ayuda a comprender la racionalidad de la decisión de invertir en un proyecto con VAN negativo. Adicionalmente, el análisis del valor de mercado imputable a esta opción ofrece evidencia empírica sobre su influencia en los movimientos observados en el precio de las acciones, como consecuencia de su adquisición inicial y posterior pérdida.	(Alonso Bonis, Azofra Palenzuela, & de la Fuente Herrero, 2009)
--	------	---	---	---

Esta matriz de análisis está referida a la aparición del término “opciones reales” en el título del artículo y reportados por Science Direct. Se puede señalar siguiendo las conclusiones de Calle Fernández and Tamayo Bustamante (2009) que: “Las opciones reales se convierten actualmente en una buena herramienta para la evaluación de proyectos de inversión en condiciones de riesgo e incertidumbre, las cuales no son tenidas en cuenta por los métodos tradicionales de valoración de inversiones, como el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno, entre otros.” (p. 123).

4. CONCLUSIONES

La revisión realizada en Google Académico (GA) permitió preparar una Base de Datos en Excel con los campos: con los campos: citas, autores, año, fuente, editor, enlace al GA y tipo de documento, para un total de 501 documentos. Se delimitaron cinco libros o artículos a modo de referencia general, como lectura casi obligatoria en el tema y la base de Datos resume un total de 91 documentos en formato PDF y 21 en formato HTM, de libre distribución y de aplicación inmediata en la docencia universitaria en relación con la gestión de Proyectos.



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

El análisis de las publicaciones reportadas en Science Direct para el periodo 2009-2015, permitió analizar 10 artículos que ilustran los casos y tendencias que marcan las direcciones investigativas que se observan en el desarrollo y aplicación de la teoría de opciones reales. Esta es una buena herramienta para la evaluación de proyectos en las condiciones actuales de riesgo e incertidumbre que caracterizan los mercados. Se puede concluir que los métodos basados en opciones reales son más adecuados para la evaluación de proyectos, dada su flexibilidad e inclusión de elementos intangibles; sin embargo el éxito de la aplicación de estos depende en buena medida de los supuestos e información disponible para realizarla.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso Bonis, S., Azofra Palenzuela, V., & de la Fuente Herrero, G. (2009). Las opciones reales en el sector eléctrico. El caso de la expansión de Endesa en Latinoamérica. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 12(38), 65-94. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S1138-5758\(09\)70030-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1138-5758(09)70030-1)
- Amran, M., & Kulatilaka, N. (2000). *Opciones reales: evaluación de inversiones en un mundo incierto*: Gestión 2000.
- Baca Urbina, G. (1990). Evaluación de proyectos: análisis y administración del riesgo. *México, DF, Acuario Editores*.
- Berzal, C. M., & de la Plana, C. *Valoración de empresas tecnológicas mediante opciones reales*.
- Bonis, S. A. (2015). *La prima de riesgo de la deuda soberana y la solvencia del estado: Un análisis a partir del enfoque de opciones reales*: Ed. Universidad de Cantabria.
- Calle Fernández, A. M., & Tamayo Bustamante, V. M. (2009). Decisiones de inversión a través de opciones reales. *Estudios Gerenciales*, 25(111), 107-126. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0123-5923\(09\)70073-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0123-5923(09)70073-7)
- Copeland, T., & Tufano, P. (2004). A real-world way to manage real options. *Harvard business review*, 82(3), 90-99.
- Dapena, J. (2001). Flexibilidad, Activos Estratégicos y Valuación por opciones reales. *Documento de trabajo*, 187.



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

- Fernández, J. P. D. (2001). *Flexibilidad, activos estratégicos, y valuación por opciones reales*: CEMA.
- Fernández, P. (2008). Valoración de opciones reales: dificultades, problemas y errores. *IESE Business School–Universidad de Navarra*.
- Galera, A. L. L. (2006). *Desarrollo de un modelo de valoración de concesiones de autopistas basado en la teoría de opciones reales, validación mediante el análisis de series históricas de datos de concesiones en servicio*.
- González-Echeverri, G., Mora-Valencia, A., & Solano, J. G. (2015). Opciones reales aplicadas en redes integradas de servicios de salud empleando diferentes métodos de estimación de la volatilidad. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 287-298. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2015.03.004>
- Harzing, A. W. (2008). Publish or Perish.
- Isaza Cuervo, F., & Botero Botero, S. (2014). Aplicación de las opciones reales en la toma de decisiones en los mercados de electricidad. *Estudios Gerenciales*, 30(133), 397-407. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2014.06.003>
- Juárez, G. D., & Akaki, P. P. (2013). Evaluación de la conversión a café orgánico usando la metodología de opciones reales. *Contaduría y Administración*, 58(1), 87-115. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0186-1042\(13\)71199-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0186-1042(13)71199-9)
- Lamothe Fernández, P., & Méndez Suárez, M. (2013). *Opciones reales: Métodos de simulación y valoración*: ECOBOOK.
- Mascareñas, J. (2004). *Opciones reales y valoración de activos: como medir la flexibilidad operativa en la empresa*: Pearson Educación.
- Mascareñas, J. (2007). Opciones reales en la valoración de proyectos de inversión.
- Milanesi, G. S. (2013). Asimetría y curtosis en el modelo binomial para valorar opciones reales: caso de aplicación para empresas de base tecnológica. *Estudios Gerenciales*, 29(128), 368-378. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2013.09.011>
- Milanesi, G. S. (2014). Modelo binomial para la valoración de empresas y los efectos de la deuda: escudo fiscal y liquidación de la firma. *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, 19(36), 2-10. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jefas.2014.03.004>
- Pazmiño Santacruz, M. R., & González Alonso, J. (2014). Análisis exploratorio sobre las publicaciones relacionadas con la comunicación organizacional en Pymes. *Revista Publicando*, 1(1), 9.



Estado del arte de la Valoración de Proyectos de Inversión con la Teoría de Opciones Reales

Revista Publicando, 3(7). 2016, 295-311. ISSN 1390-9304

- Sandoval, S. M., Aké, S. C., & Martínez, F. V. (2014). Valuación con opciones reales de proyectos con flujos correlacionados con fundamentales económicos y con saltos extremos Viabilidad del caso COMERCI UCB. *Contaduría y Administración*, 59(1), 63-93. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0186-1042\(14\)71244-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0186-1042(14)71244-6)
- Silverio Milanesi, G. (2014). Valoración probabilística versus borrosa, opciones reales y el modelo binomial. Aplicación para proyectos de inversión en condiciones de ambigüedad. *Estudios Gerenciales*, 30(132), 211-219. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2014.01.018>
- Thomas, M. G., Vidal, R. A., & Chacur, A. A. (2014). Evaluación socioeconómica de proyectos con el método de Opciones Reales. *Revista Ingeniería Industrial*, 7(2).
- Vedovoto, G. L., & Prior, D. (2015). Opciones reales: una propuesta para valorar proyectos de I+D en centros públicos de investigación agraria. *Contaduría y Administración*, 60(1), 145-179. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)72150-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0186-1042(15)72150-9)
- Wang, J., Wang, C. Y., & Wu, C.-Y. (2015). A real options framework for R&D planning in technology-based firms. *Journal of Engineering and Technology Management*, 35, 93-114. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2014.12.001>