

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN BASADA EN LA TEORÍA DE OPCIONES REALES¹

IGNACIO ANDRES GARRIDO CONCHA²
ALEJANDRO ANDALAF CHACUR³

Universidad de Concepción, Concepción, Chile

RESUMEN

En la presente investigación se analiza un nuevo enfoque, basado en la aplicación de la Teoría de Opciones Reales para realizar la evaluación económica de proyectos de inversión. El mismo, posee el potencial de entregar una aproximación del valor de la flexibilidad que posee un proyecto, permitiendo al evaluador capturar numéricamente el valor de la estrategia.

El objetivo fundamental de la presente investigación fue proponer una “Metodología de Evaluación Económica de proyectos de inversión a partir de la Teoría de Opciones Reales”, con el fin de presentarla como una herramienta de evaluación alternativa a los métodos tradicionales. A modo de aplicación de esta metodología, basada en el Método Binomial con Transformada Logarítmica, se realizó la evaluación económica de distintos proyectos reales los cuales corresponden a distintas variaciones del proyecto “Implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para controlar la cartografía de las plantaciones pertenecientes a Forestal Mininco S.A” estudiadas previamente por Julio Becker.

Al analizar los resultados obtenidos en el desarrollo de la aplicación, se observa que para todos los casos, el valor del proyecto calculado al considerar las Opciones Reales presentes en éste, es diametralmente distinto del valor obtenido luego de la aplicación de los Métodos tradicionales. Asimismo, se ve que el valor del proyecto calculado al considerar todas las Opciones Reales presentes en éste, es también distinto del valor obtenido al realizar la suma individual de cada una de éstas. De esta forma, Metodología Propuesta para realizar la evaluación de proyectos por medio de la teoría de Opciones Reales, se presenta como una herramienta poderosa para facilitar la toma de decisiones en proyectos con alta incertidumbre y volatilidad, en los que el valor de la flexibilidad juegue un rol fundamental para justificar una decisión de inversión de carácter estratégico.

Palabras Claves: Evaluación Económica de Proyectos, Flexibilidad, Opciones Reales.

1. INTRODUCCION

Uno de los mayores problemas que se presenta al realizar el estudio y evaluación económica de proyectos, es justificar económicamente la inversión de recursos en un proyecto que se enfrenta a condiciones de alta volatilidad e incertidumbre. Esto, debido a que los flujos de caja obtenidos en la práctica, probablemente diferirán de los pronosticados por los ejecutivos a cargo de la evaluación. Por lo mismo, al arribar nueva información producto del paso del tiempo, ocurriendo la disipación de la incertidumbre sobre las condiciones de mercado y los montos de los futuros flujos de caja, los ejecutivos

¹El presente trabajo ha sido presentado a la Escuela de Graduados de la Universidad de Concepción, en el programa de Magister en Ingeniería Industrial

²Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile
e-mail: igarrido_ing@yahoo.com

³Profesor Asociado, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile
e-mail: aandalaf@udec.cl

tendrán la flexibilidad de alterar la estrategia operativa inicialmente propuesta, para así capitalizar las oportunidades de negocio que se le presenten o para evitar y/o disminuir pérdidas.

Al evaluar este tipo de proyectos dos visiones saltan a la palestra: la evaluación estratégica, que se enfoca en lo que el proyecto puede llegar a lograr cualitativamente y la teoría financiera, que se enfoca en lo que el proyecto puede llegar a lograr cuantitativamente.

Los métodos tradicionales de evaluación económica de proyectos, basados en la teoría financiera, como son el VAN, los árboles de decisión y la Simulación de Montecarlo, se muestran incapaces de realizar una correcta evaluación de la mayoría de los proyectos de inversión, sometidos a condiciones de alta incertidumbre, ya que no son capaces de capturar adecuadamente la flexibilidad intrínseca de los proyectos, en términos de revisar las decisiones en respuesta a los movimientos inesperados del Mercado. Estos métodos, consideran un único "escenario esperado" de flujos de caja del proyecto, asumiendo una gestión estática en el desarrollo del mismo, apegados a una única estrategia operativa.

Por otra parte, la flexibilidad administrativa de adaptar las acciones futuras de un proyecto, sí puede ser capturada mediante el análisis estratégico, donde la consecución de la ventaja competitiva y el liderazgo de mercado, pueden ser medidos en términos de un análisis de la sustentación, flexibilidad y posicionamiento que posee el proyecto, como elementos fundamentales a la hora de evaluar. Sin embargo, su aplicación ha llevado a que condiciones como el juicio e intuición del evaluador cobren importancia, produciendo subjetividad y diferencias al momento de evaluar un mismo proyecto. Este fenómeno, ha acelerado la búsqueda y el desarrollo de nuevas técnicas que permitan adecuar la decisión a este tipo de condiciones, surgiendo como una visión alternativa la Teoría de Opciones Reales.

2. MARCO CONCEPTUAL

El desarrollo de la metodología de Opciones Reales **[Myers, 1977]** es un tema relativamente nuevo, que proviene del análisis de Opciones sobre instrumentos financieros desarrollado en la década de los 70. Su estudio a nivel formal en el ámbito de la evaluación económica de proyectos ha abierto la oportunidad de evaluar la flexibilidad en inversiones con alta incertidumbre, incorporando las técnicas desarrolladas en la teoría de Opciones Financieras para analizar activos no financieros o activos reales **[Kester, 1984]**.

Un enfoque de evaluación económica de proyectos, basado en la teoría de Opciones Reales, tiene el potencial de capturar, tanto conceptual como numéricamente, el valor de la flexibilidad administrativa, identificando las posibles alternativas de acción que presenta el proyecto, en términos de Opciones **[Trigeorgis, 1996]**. Una Opción Real está presente en un proyecto de inversión, cuando existe alguna posibilidad futura de actuación al conocerse la resolución de alguna incertidumbre actual **[Amram & Kulatilaka, 1999]**. Por esto, se pueden detectar distintas flexibilidades futuras dentro del periodo de evaluación que tendrá el proyecto, las cuales serán modeladas para realizar así una evaluación económica que incorpore no un escenario estático, sino diversas posibilidades de acción.

La variación fundamental que experimenta la evaluación de proyectos de inversión mediante Opciones Reales con respecto a la realizada mediante los métodos tradicionales, es la incorporación de la incertidumbre como un elemento que agrega valor al proyecto **[Dixit, Pindyck, 1995a]**. Esto debido a que cuando la flexibilidad que posee un proyecto es incorporada al análisis, siempre aumentará el valor del mismo, ya que para escenarios favorables se aprovecharán al máximo las oportunidades que se presenten, mientras que para escenarios desfavorables considerará la posibilidad de evitar o disminuir pérdidas.

La aplicación de la Evaluación de Proyectos mediante Opciones Reales puede aplicarse para justificar la inversión en proyectos en los que los métodos financieros entregan un retorno negativo, pero que a su vez presentan oportunidades de ventaja competitiva según la evaluación estratégica. Es así como las Opciones Reales permiten crear una unión entre ambos métodos de evaluación, permitiendo capturar numéricamente el valor de la estrategia **[Luehrman, 1997]**.

En un proyecto de inversión, pueden presentarse distintas Opciones Reales. Entre ellas se pueden mencionar la flexibilidad de esperar al momento de realizar la inversión inicial (Opción de Esperar), abandonar permanentemente la construcción no continuando con el programa de inversiones previsto (Opción de Abandonar), contraer la escala del proyecto reduciendo un monto de inversión planificado previamente (Opción de Contraer), expandir la escala del proyecto realizando una inversión adicional (Opción de Expandir) y cambiar el uso del proyecto a su mejor uso alternativo, con un valor de salvamento específico (Opción de cambio a mejor uso alternativo) **[Trigeorgis, 1996]**.

De esta forma, los proyectos de inversión pueden ser analizados, como una colección de Opciones Reales, y su valor puede ser calculado adicionando al Valor Actual Neto del proyecto sin flexibilidad tradicionalmente calculado, el valor de la(s) opción(es) encontrada(s), naciendo entonces el concepto de Valor Actual Neto Expandido según: $VAN \text{ Expandido} = VAN \text{ tradicional} + \text{Valor de la(s) Opción(es)}$ **[Trigeorgis, 1996]**.

Los proyectos de inversión pueden ser valorados mediante la premisa de ausencia de oportunidades de arbitraje, como una colección de Opciones Reales, donde se pueden presentar distintas combinaciones de Opciones CALL y PUT, que representen los distintos tipos de oportunidades u opciones que existen en el proyecto **[Luehrman, 1998b]**. Por lo mismo, el punto crítico y fundamental a la hora de realizar la evaluación de proyectos por medio de Opciones Reales, es el poder identificar las Opciones que se presentan a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto **[Luehrman, 1998a]**.

Básicamente, el enfoque utilizado en los modelos de valoración de Opciones consiste en describir la incertidumbre asociada a los flujos de caja de un proyecto a través de la especificación de un Proceso estocástico para una o más variables que describa la evolución en el tiempo de su valor y, en suponer que existe en el mercado un portafolio de activos que hace posible replicar el comportamiento estocástico del proyecto, teniendo perfecta correlación con él, con el fin de eliminar dinámicamente todo el riesgo. De este modo, aplicando el concepto de ausencia de oportunidades de arbitraje, el valor del proyecto será equivalente al valor del portafolio replicador, y éste podrá ser determinado resolviendo un sistema de Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDP), que representan la evolución estocástica del portafolio replicador **[Dixit & Pyndick, 1995b]**.

El más discutido de estos puntos, es la inquietud y recelo que existe sobre el hecho de utilizar la metodología de Opciones Reales para realizar la evaluación económica de proyectos, debido a que estos no se transan en los mercados, haciendo difícil de comprender y asimilar la analogía del comportamiento temporal de los flujos de caja con un activo subyacente determinado. Este fenómeno ha limitado fuertemente la propagación y uso de la metodología de Opciones Reales en la práctica, dejando que su estudio se realizara durante largo tiempo sólo a niveles académicos.

Las Opciones Reales, pueden ser valorizadas utilizando distintos métodos de solución, dependiendo del proceso estocástico seleccionado, entre ellos se pueden mencionar los Métodos en Tiempo Discreto, los Métodos en Tiempo Continuo y los Métodos Numéricos **[Dixit & Pyndick, 1995b]**.

La metodología de valoración de Opciones en Tiempo Discreto, puede ser aplicada luego de determinarse la existencia de un portafolio replicador que posea las mismas características de riesgo que el activo real, para el cual se modela la evolución futura de sus precios mediante un proceso estocástico en tiempo discreto. De esta manera, al aplicar la premisa de ausencia de oportunidades de arbitraje, el valor presente del proyecto podrá ser obtenido junto al valor del portafolio replicador, resolviendo iterativamente una red discreta creada en forma de árbol **[Copeland, Koller & Murrin, 2001]**, **[Dixit & Pyndick, 1995b]**, **[Trigeorgis, 1996]**.

La metodología de valoración de Opciones en Tiempo Continuo, puede ser aplicada describiendo la incertidumbre asociada a los flujos de caja de un proyecto mediante un proceso estocástico en tiempo continuo. Esta relación, queda representada como una Ecuación Diferencial Parcial, la cual podrá ser resuelta obteniendo Soluciones Analíticas mediante la aplicación de condiciones terminales y de borde, llegando así a obtener el valor del proyecto. Sin embargo, estos modelos analíticos poseen una limitada aplicación en la práctica, debido a que han sido desarrollados para solucionar un problema específico, pudiendo sólo aplicarse en circunstancias iguales a las que existían cuando fueron

desarrollados. Asimismo, generalmente consideran escenarios relajados, en los que no se presentan muchas de las restricciones y complejidades presentes en un problema real [Copeland, Koller & Murrin, 2001], [Dixit & Pyndick, 1995b], [Trigeorgis, 1996].

En caso de obtenerse Ecuaciones Diferenciales Parciales de alta complejidad, para lograr su resolución se debe recurrir a Métodos Numéricos de Solución [Copeland, Koller & Murrin, 2001], [Dixit & Pyndick, 1995b], [Trigeorgis, 1996], que apoyados en herramientas computacionales, permiten la solución de problemas diversos realizando cálculos matemáticos iterativos. Entre los métodos Numéricos de Solución se pueden encontrar los Métodos de Diferencias Finitas, de Simulación y el Método Binomial con Transformada Logarítmica [Trigeorgis, 1991].

3. METODOLOGÍA

A la hora de realizar la valoración de las Opciones Reales presentes en un proyecto de inversión, se ha propuesto una regla general de aplicación, llamada Modelo de los Cuatro Pasos [Amram & Kulatilaka, 2000]. Esta técnica, describe el proceso a seguir al analizar todo proyecto de inversión, con el fin de determinar cuál de las distintas técnicas de solución de Opciones Reales propuestas en la literatura, debe ser aplicada en cada caso particular, de modo de determinar finalmente el valor del proyecto de inversión incluyendo el valor de las distintas Opciones Reales presentes en éste.

Para llegar a proponer una metodología específica de evaluación económica de proyectos de inversión a partir de la Teoría de Opciones Reales, se realizó la reducción de la técnica de los cuatro pasos, realizando una serie de consideraciones y supuestos, con el fin de llegar hasta una metodología específica, que facilite y simplifique la aplicación del complejo fondo teórico de las Opciones Reales, permitiendo que ésta sea utilizada de forma común por distintos evaluadores.

Si bien el análisis individual del valor de cada Opción permite cuantificar la importancia de éstas dentro de la flexibilidad del proyecto, el mismo no es importante a la hora de analizar en términos prácticos el valor estratégico del proyecto para así poder realizar la toma de decisiones. Esto, debido a que no evalúa la flexibilidad del proyecto en su conjunto, sino que determina el valor de "posibles alternativas o caminos a seguir" en forma aislada y particular. Por lo mismo, los métodos de evaluación comúnmente propuestos en la literatura para realizar la evaluación de un proyecto de inversión por medio de la Teoría de Opciones Reales, como son el método de Black-Scholes [Black & Scholes, 1973] y el método Binomial [Cox, Ross & Rubinstein, 1979], no generan un real aporte en términos prácticos a la hora de realizar la evaluación económica de un proyecto de inversión, ni al calcular el valor de la flexibilidad que éste presenta, pues sólo permiten calcular el valor de cada opción en forma particular.

El valor de un conjunto de Opciones no es igual a la suma de las Opciones individuales que lo componen, ya que durante la vida del proyecto existen interacciones entre las Opciones presentes, cuya incidencia en el valor del proyecto no puede ser determinada a priori. Por esto, será muy importante a la hora de realizar la valoración de Opciones Reales, considerar métodos capaces de medir estas interacciones. De entre los métodos analizados se concluyó que el método Binomial con transformada logarítmica permite manejar fácilmente la interacción de los diversos tipos de Opciones Reales, permitiendo de esta manera, realizar una evaluación económica bastante fiel de los proyectos de inversión con alta volatilidad, en los que están presentes en forma conjunta, las Opciones Reales de Abandono, de Esperar, de Expandir, de Contraer y de Cambio a mejor uso alternativo [Trigeorgis, 1996].

Es así, como se llegó a proponer una "**Metodología de Evaluación Económica de proyectos de inversión a partir de la Teoría de Opciones Reales**", la cual es presentada en la Figura 1 y considera los siguientes seis pasos de aplicación:

Paso 1: Realizar la evaluación económica del proyecto de inversión mediante la Metodología Tradicional. Esto es, calcular el VAN del proyecto a partir de la estimación de los Ingresos, Costos e Inversiones que involucra el proyecto durante su vida útil, realizando el cálculo de los Flujos de Caja anuales, los cuales serán descontados a partir de una cierta tasa de descuento.

- Paso 2:** Calcular el VAN del proyecto a partir de los Ingresos y Costos. Calcular un nuevo VAN, utilizando para ello sólo los Ingresos y Costos calculados anteriormente, realizando el cálculo de nuevos Flujos de Caja Anuales y descontándolos con la tasa de descuento.
- Paso 3:** Construir diagramas de Flujos de Caja y política de Inversiones. Los nuevos Flujos de Caja calculados al considerar sólo los Ingresos y Costos y la serie de Inversiones, no considerada para este particular, deberán ser resumidos en un Diagrama de Flujos de Caja que represente los egresos e ingresos que ocurrirán durante el horizonte de evaluación del proyecto de inversión.
- Paso 4:** Identificar las Opciones Reales presentes en el proyecto de inversión. A partir del Diagrama realizado en el Paso 3, se deberán identificar dentro del Horizonte de evaluación del proyecto la presencia y ubicación temporal de las Opciones Reales de Esperar, Abandonar, Contraer, Expandir y Cambio a mejor uso alternativo. De modo de facilitar el análisis, estas podrán ser plasmadas en una figura que permita representarlas dentro del horizonte de evaluación del proyecto de inversión.
- Paso 5:** Realizar el cálculo del valor del Proyecto incorporando el valor de las Opciones, utilizando el Método Binomial con Transformada Logarítmica. Se realizarán los 4 pasos del proceso de solución del Método Binomial con transformada logarítmica, realizando el ingreso de los parámetros iniciales y de las características de las Opciones Reales, el cálculo de los parámetros internos del Modelo, el Desarrollo del árbol Binomial con la evolución estocástica del proyecto en el tiempo, para finalmente obtener el valor del Proyecto mediante un proceso iterativo hacia atrás, realizando ajustes según una cierta política al encontrarse con determinado tipo de Opciones Reales.
- Paso 6:** Análisis de Resultados. Finalmente se analizarán y contrastarán los Resultados obtenidos en los Pasos 1 y 5, realizando una toma de decisiones que incorpore el valor de la flexibilidad estratégica del proyecto, producto de la existencia e interacción de las Opciones Reales.

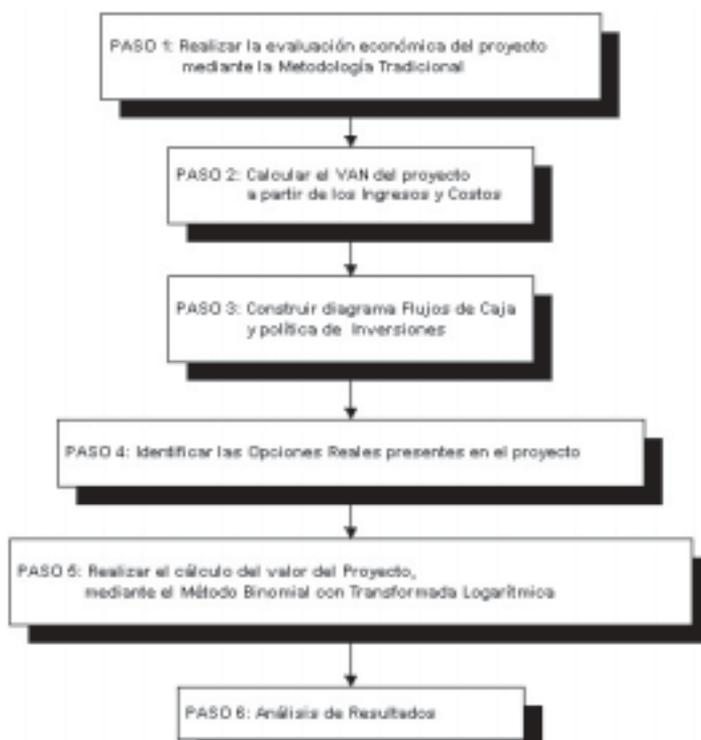


Figura 1: Metodología Propuesta
Fuente: Elaboración Propia

4. RESULTADOS

A modo de aplicación de la *metodología propuesta*, se realizó la evaluación económica de distintos proyectos reales, buscando contrastar los resultados obtenidos en términos de VAN expandido, versus VAN tradicional. Para esto, se consideraron las distintas variaciones del proyecto *"Implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para controlar la cartografía de las plantaciones pertenecientes a Forestal Mininco S.A"* estudiadas previamente por Julio Becker tanto en su Informe de Tesis [Becker, 2001], como en su publicación [Becker & Andalaft, 2002].

Con miras a realizar las aplicaciones, se implementó un programa en el software Microsoft Excel XP, que considera la resolución automática de problemas de valoración de proyectos de inversión mediante el método Binomial con transformada logarítmica. Como paso previo, se realizó una aplicación a un ejemplo tipo obtenido de la literatura, con el fin de probar el programa computacional desarrollado. Se encontró que los resultados obtenidos, se asemejan a los obtenidos en la literatura, cumpliéndose todas las propiedades mencionadas sobre el Método en la misma. De esta manera, se concluyó que el programa podrá ser utilizado para realizar la evaluación económica de distintos proyectos reales.

4.1. Proyecto 1

Para el primer proyecto real analizado, llamado Proyecto SIG 1989 alternativa 1, se obtuvo un VAN expandido de 410.000 US\$, contra un VAN tradicional, de 79.600 US\$. Esta variación ocurre debido al valor de la flexibilidad del proyecto, medida a partir de las Opciones Reales presentes en éste, cuyo valor alcanza los 330.400 US\$.

4.2. Proyecto 2

Para el segundo proyecto real analizado, llamado Proyecto SIG 1989, se obtuvo un VAN expandido de 677.300 US\$, contra un VAN tradicional de 396.500 US\$. Esta variación ocurre debido al valor de la flexibilidad del proyecto, medida a partir de las Opciones Reales presentes en éste, cuyo valor alcanza los 280.800 US\$.

4.3. Proyecto 3

Para el tercer proyecto real analizado, llamado Proyecto SIG 1989 con estaciones de trabajo independientes, se obtuvo un VAN expandido de 439.600 US\$, contra un VAN tradicional de 158.400 US\$. Esta variación ocurre debido al valor de la flexibilidad del proyecto, medida a partir de las Opciones Reales presentes en éste, cuyo valor alcanza los 281.200 US\$.

4.4. Proyecto 4

Para el cuarto proyecto real analizado, llamado Proyecto SIG 2001, se obtuvo un VAN expandido de 527.700 US\$, contra un VAN tradicional de 291.000 US\$. Esta variación ocurre debido al valor de la flexibilidad del proyecto, medida a partir de las Opciones Reales presentes en éste, cuyo valor alcanza los 236.700 US\$.

5. CONCLUSIONES

Los métodos tradicionales de evaluación económica de proyectos no son capaces de capturar adecuadamente la flexibilidad intrínseca de los proyectos, mostrando una clara deficiencia a la hora de ser utilizados para realizar la toma de decisiones estratégicas. Por otro lado, las técnicas de valoración de Opciones Reales utilizadas inicialmente en activos financieros, han sido aplicadas con singular éxito en la evaluación de proyectos de inversión, presentándose como una alternativa a los métodos de evaluación tradicionales, pues incluyen tanto aspectos estratégicos como de la teoría financiera.

Un proyecto puede ser visto, como una colección de Opciones Reales y su valor puede ser calculado adicionando al VAN del proyecto tradicionalmente calculado, el valor de la flexibilidad a partir de la(s) opción(es) encontrada(s), según: VAN expandido = VAN tradicional + Valor de la(s) Opción(es), utilizando técnicas de valoración en tiempo discreto, continuo y métodos numéricos.

De esta manera, se llegó a proponer una “*Metodología de Evaluación Económica de proyectos de inversión a partir de la Teoría de Opciones Reales*”, basada en la aplicación del Método Binomial con Transformada Logarítmica, la cual fue aplicada a distintos proyectos reales.

Al analizar los resultados obtenidos en el desarrollo de la aplicación, se ve que para todos los casos, el valor del proyecto calculado al considerar las Opciones Reales presentes en éste, es diametralmente distinto del valor obtenido por los Métodos tradicionales. De esta forma, Metodología Propuesta para realizar la evaluación de proyectos por medio de la teoría de Opciones Reales, se presenta como una herramienta poderosa para facilitar la toma de decisiones en proyectos con alta incertidumbre y volatilidad, en los que el valor de la flexibilidad juegue un rol fundamental para justificar una decisión de inversión de carácter estratégico.

Para todos los casos, se ve que el valor del proyecto calculado al considerar todas las Opciones Reales presentes en éste, es diametralmente distinto del valor obtenido al realizar la suma individual de cada una de éstas. Este hecho reafirma la necesidad de utilizar un método de valoración que considere que la interacción entre las distintas Opciones Reales tiene una importancia significativa a la hora de realizar la evaluación económica de proyectos.

6. BIBLIOGRAFIA

- [Amram & Kulatilaka, 2000]:** Amram, M. and Kulatilaka, N., (2000), “Real Options: Managing Strategic Investment in an Uncertain World”, *Harvard Business School Press*, 246 pp.
- [Amram & Kulatilaka, 1999]:** Amram, M. and Kulatilaka, N., (1999), “Disciplined Decisions: aligning strategy with the financial markets”, *Harvard Business Review*, nº77, January-February, pp. 95-104.
- [Becker, 2001]:** Becker, J., (2001), “Tecnologías de Información estratégicas: Análisis y aplicación en una empresa forestal”, Informe de Tesis, Universidad de Concepción, 164 pp.
- [Becker & Andalaft, 2002]:** Becker, J. and Andalaft, A., (2002), “Evaluación Estratégica- Económica de Tecnologías de Información: Análisis y aplicación en una empresa forestal”, *Revista de Ingeniería*, Universidad de Concepción, Año 14, Edición nº2, pp. 5-12.
- [Black & Scholes, 1973]:** Black, F. and Scholes, M., (1973), “The Pricing of Options and Corporate Liabilities”, *Journal of Political Economy*, nº 81, May-June, pp. 637-654.
- [Copeland, Koller & Murrin, 2001]:** Copeland, T. and Koller, T. and Murrin, J., (2001), “Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies”, *John Wiley & Sons*, 490 pp.
- [Cox, Ross & Rubinstein, 1979]:** Cox, J. C. and Ross, S. A. and Rubinstein, M., (1979), “Option pricing: A simplified approach”, *Journal of Financial Economics*, nº 7, pp. 229-263.
- [Dixit, Pindyck, 1995a]:** Dixit, A. K. and Pindyck, R. S., (1995), “The Options Approach to Capital Investment”, *Harvard Business Review*, nº 73, May-June, pp. 105-115.
- [Dixit & Pyndick, 1995b]:** Dixit, A. K. and Pindyck, R. S., (1995), “Investment under Uncertainty”, *Princeton University Press*, Princeton, 468 pp.
- [Kester, 1984]:** Kester, W. C., (1984), “Today’s Options for Tomorrow’s Growth”, *Harvard Business Review*, nº 62, March-April, pp. 153-160.
- [Luehrman, 1998a]:** Luehrman, T. A., (1998), “Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on the Numbers”, *Harvard Business Review*, nº76, July-August, pp. 51-67.
- [Luehrman, 1998b]:** Luehrman, T. A., (1998), “Strategy as a Portfolio of Real Options”, *Harvard Business Review*, nº 76, September-October, pp. 89-99.
- [Luehrman, 1997]:** Luehrman, T. A., (1997), “What’s It Worth?: A General Manager’s Guide to Valuation”, *Harvard Business Review*, nº 75, May-June, pp. 132-144.
- [Myers, 1977]:** Myers, S., (1977), “Determinants of Corporate Borrowing”, *Journal of Financial Economics*, nº 5, November, pp. 147-175.
- [Trigeorgis, 1996]:** Trigeorgis, L., (1996), “Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation”, *MIT Press*, 427 pp.
- [Trigeorgis, 1991]:** Trigeorgis, L., (1991), “A log-transformed Binomial Numerical Analysis Method for Valuing Complex Multi-Option Investments”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 26, nº 3, pp. 309-326.

