

# UN ENFOQUE DE OPCIONES REALES EN PROCESOS DE ADQUISICIONES DE EMPRESAS

José Pablo Dapena  
jd@cema.edu.ar  
Universidad del CEMA

Santiago Fidalgo  
sfidalgos@repsolypf.com  
Repsol-YPF

Agosto de 2002

## **Resumen**

*El control corporativo tiene un valor agregado para un inversor en la medida que le otorga prerrogativas en cuanto a uso de activos, financiamiento, compensaciones, etc. Las opciones reales representan la oportunidad que tiene los inversores de responder al desarrollo de cierta incertidumbre relevante. El proceso de toma de control corporativo puede tener asociado dos opciones reales, una de espera y una de crecimiento. En la opción de espera se genera valor a través de inversiones secuenciales de toma de control, mientras que en la opción de crecimiento se aprovechan los beneficios privados de toma de control (que pueden justificar montos pagados por primas de control) a través de nuevas inversiones. El precio de ejercicio de la opción de crecimiento (y en consecuencia la prima de control) puede o no verse afectado por la oportunidad de esperar. Proponemos un modelo para estos dos extremos teóricos de reacción del precio de ejercicio y obtenemos que el timing de toma de control dependerá en la reacción del precio a pagar por la participación mayoritaria.*

Campos temáticos : **G13, G31, G34.**

## 1. Introducción

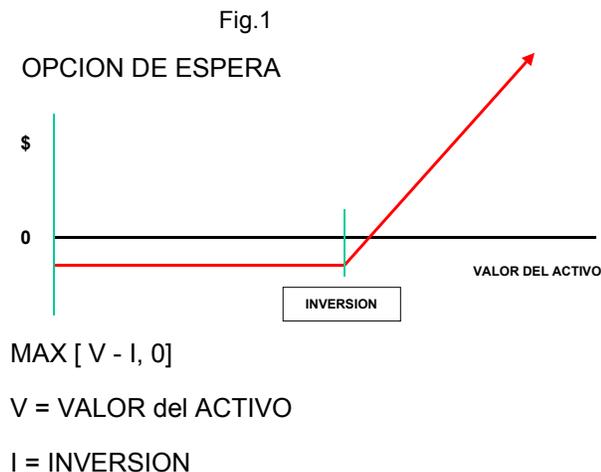
La literatura de "opciones reales" se origina con el trabajo de Myers (1977), Mac Donald y Siegel (1984, 1985, 1986), Dixit y Pyndick (1995), siendo los referentes más conspicuos de los trabajos recientes Trigeorgis, Kulatilaka y Copeland<sup>i</sup>.

Esta literatura surge para interpretar la analogía entre derivados financieros y los derechos que los mismos confieren sobre activos subyacentes, y la flexibilidad que tiene el individuo o inversor para responder a las condiciones cambiantes del entorno, aprovechando los estados de la naturaleza favorables a su cometido, o recortando pérdidas en los estados desfavorables<sup>ii</sup>.

Las opciones básicas que expone la literatura son de espera y crecimiento (similares a un "call" o derecho de compra) y de abandono (similar a un "put" o derecho de venta). En el presente trabajo utilizaremos de manera activa las opciones reales de espera y de crecimiento asociadas a procesos de adquisiciones de empresas.

### 1.1 Opción de espera

En la opción de espera se refleja la flexibilidad que puede tener el inversor en esperar a tomar una decisión de inversión o asignación de recursos hasta que la circunstancia lo haga aconsejable. Es decir que en un entorno bajo incertidumbre la acción de invertir apuradamente se asemejaría a realizar una apuesta; si eventualmente se puede esperar y ver como se desarrolla la incertidumbre se podrá evitar por ejemplo invertir en escenarios malos (se mantiene "viva" la opción, porque es mas valiosa viva que "muerta" o ejercida<sup>iii</sup>). En el siguiente gráfico podemos observar la analogía del payoff con el call u opción de compra.

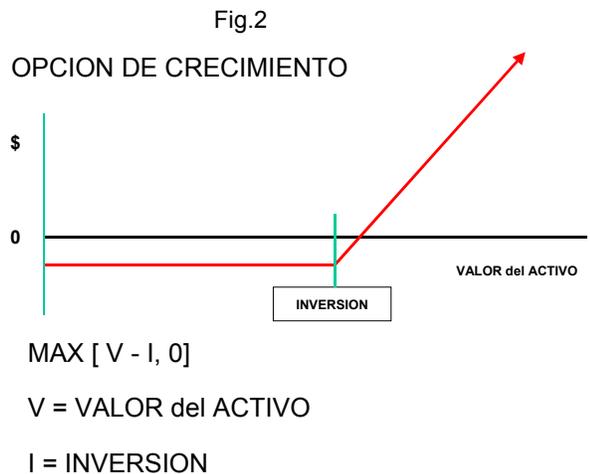


El call conlleva el derecho a comprar un activo de valor V pagando el precio I previsto en el contrato. En este caso invertir es similar a ejercer un call, donde el activo subyacente es el flujo de fondos descontado que se espera capturar con la inversión y el monto de la inversión es el costo de apropiarse de ese flujo de fondos (precio de ejercicio). Frente a una situación de

inversión, el inversor decide si invierte en el momento o espera. Si se puede esperar, es preferible mantener la opción de inversión abierta para evaluar como evoluciona la variables aleatoria subyacente (el presente del flujo de fondos asociado al activo). Sin embargo puede darse el caso que esperar para llevar adelante la inversión tenga costos potenciales dados por el aprovechamiento de la oportunidad por otro inversor que en este caso actuará reduciendo el valor del activo asociado; en este caso se puede llegar a justificar la inversión anticipada, pero solo como consecuencia del trade off entre el beneficio de la espera y el costo por pérdida de valor del activo.

### 1.2 Opción de crecimiento

Otra de las opciones es de crecimiento (o de escalar una inversión de manera secuencial). En la opción de crecimiento se pone en evidencia la posibilidad de realizar inversiones adicionales si las cosas funcionan bien en una primera inversión (reaccionando de manera activa frente a estados de la naturaleza). Estas inversiones adicionales le permiten a la empresa capitalizar estados favorables de la naturaleza; solo se llevan adelante si los eventos anduvieron bien en las etapas previas, es decir son contingentes o condicionales en buenos estados de la naturaleza. Al igual que con la opción de espera, la analogía con opciones financieras estará dada por el call o derecho de compra, observándose en el siguiente gráfico el payoff similar que tiene con dicho derivado financiero.



En este caso, el inversor ejerce su derecho de comprar flujos de fondos adicionales asociados a escalar la inversión y capturar un mayor valor en estados de la naturaleza favorables, pagando por ello el costo de inversión o "precio de ejercicio"; tiene el derecho pero no la obligación de invertir el monto I (lo que significa que si los eventos no son favorables, no "debe" invertir I).

### **1.3 Opciones y procesos de aprendizaje**

Estas opciones reales están relacionadas con procesos de aprendizajes. Si el inversor puede esperar antes de llevar adelante una inversión, "aprende" mejor sobre la verdadera naturaleza del activo subyacente y sus flujos de fondos asociado.

Existe una considerable literatura sobre los efectos del aprendizaje. Arrow (1962) es el referente de las implicaciones económicas de "learning by doing". En Jovanovic y Mac Donald (1994a) las empresas mejoran su experiencia a través de producir nuevo conocimiento (innovación) y aprender de otras. Numerosos trabajos exploran al aprendizaje a través de la experimentación. (Grossman et. al. 1977, Rob 1991, etc.). Recientemente Bernardo y Chowdry (2002) exploran procesos de aprendizaje de habilidades propias de la firma utilizando un enfoque de opciones reales.

Es nuestro propósito aplicar la metodología de aprendizaje a través de la experimentación en el contexto de opciones reales al proceso de toma de control corporativo en empresas. El control corporativo permite a un grupo accionista definir el rumbo de la empresa y tomar decisiones con respecto al uso de los activos, siempre en un contexto de respeto de los derechos del accionista minoritario. Un individuo o empresa busca el control corporativo de los activos de otra empresa cuando tiene una visión que los mismos bajo su management tendrían mayor valor que en su estado actual. "Su management" implica decisión sobre el uso de los activos, el uso de factores, el tipo de productos y servicios que produce, o la efectiva liquidación de los activos en partes. Como hemos mencionado precedentemente, una opción real será toda oportunidad de variar cursos de acción y de responder eficientemente a través de nuevas decisiones a situaciones que se van manifestando en virtud de la resolución de cierta incertidumbre relevante.

El inversor que busca adquirir una empresa tiene una cierta idea de los flujos de fondos que origina la misma (tiene información "imperfecta"), y busca aprender sobre la verdadera naturaleza de los flujos de fondos de una empresa objetivo de una adquisición<sup>iv</sup>. La posibilidad de adquisición le da al inversor opciones reales de crecimiento asociadas a los activos de la empresa a adquirir; esto le permite en muchos casos racionalizar el origen del valor de la "prima" que paga por encima de un precio de mercado original. Sin embargo, existirán situaciones donde el inversor pueda realizar una inversión de manera secuencial, donde realiza un proceso de "aprendizaje" de la verdadera naturaleza de los flujos de fondos de la empresa y en consecuencia de las opciones de crecimiento asociadas. Esta inversión secuencial le permitirá minimizar costos hundidos de inversión durante el aprendizaje, y se puede verificar a través de una inversión en conocimiento del mercado, con posterioridad una toma de participación minoritaria que le permita acceder a una silla de Director dentro de la empresa objetivo, de manera de contar con información adicional sobre la misma; y así sucesivamente hasta que decida tomar el control para aprovechar íntegramente el valor agregado que le pueda generar, estando más seguro sobre el mismo.

## 2. El Valor del Control Empresarial

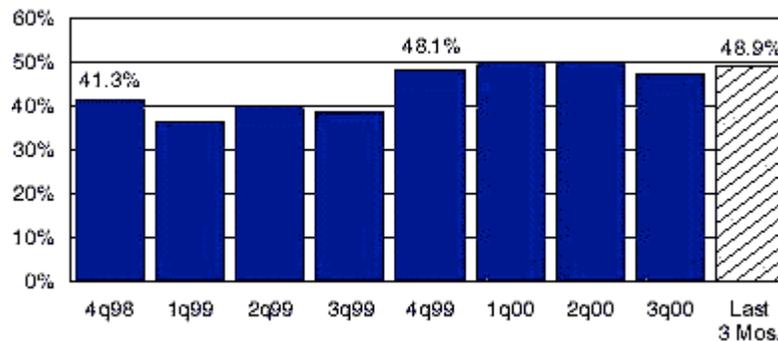
La posibilidad de regir los destinos de una compañía, de hacer valer las propias opiniones acerca de su conducción, y de controlar el flujo de información interno ha tenido históricamente y tiene un valor que es reconocido por el mercado. Este valor es lo que se conoce como “prima de control” y es igual a la diferencia entre la valoración de una acción para el grupo de control y la misma acción desde el punto de vista de un accionista minoritario.

El control comprende, entre otras, prerrogativas tales como,

1. Elección de la gerencia;
2. Determinación de las compensaciones;
3. Establecer y cambiar políticas de negocios;
4. Adquirir o liquidar activos;
5. Seleccionar proveedores o socios;
6. Realizar adquisiciones de empresas;
7. Ingresar o retirarse de la oferta pública;
8. Declarar y pagar dividendos;
9. Establecer la política de financiamiento;
10. Bloqueo de cualquiera de las precedentes.

Pratt, Reilly y Schweihs (1995) citan primas de entre 30 y 40% en transacciones dentro de Estados Unidos durante las décadas de 1980 y 1990. Más recientemente, los premios se han mantenido alrededor o aún por encima de ese nivel, tal como vemos en el gráfico para las transacciones en EE UU.

Gráfico 1



Fuente: Mergerstat

Esta valoración del control se repite también en los países europeos, con primas de control que han alcanzado hasta el 80% del precio de la acción.

Las diversas fusiones y adquisiciones empresarias que han existido en la Argentina durante la década del 90 mostraron también pagos de primas por encima del valor de la cotización de las empresas adquiridas en el mercado.

Ya en el año 2000, se pueden observar en el mercado argentino canjes de acciones, ofrecidos por los grupos de control de seis empresas cotizantes en la Bolsa de Buenos Aires (dos financieras, tres energéticas, una de telecomunicaciones) a fin de hacerse con posiciones de los accionistas minoritarios. El porcentaje de aceptación varió entre 66% y el 98%, pero en cinco casos superó al 86% y en cuatro el 91%. Si bien el temor a la pérdida de liquidez pudo haber favorecido la elevada aceptación por parte de los minoritarios, los grupos de control, permitiéndoles salir de esa situación de iliquidez, de alguna manera les transfirieron valor y por lo tanto pagaron un precio por contar con un mayor control sobre el capital.

Entre las razones que se han citado para justificar la existencia de esta prima podemos mencionar la de sinergias con otros negocios del adquirente o del grupo de control, posibilidades de acceso a información interna y nuevos negocios, e incluso el hecho de que el grupo de control puede direccionar a la empresa en provecho propio, poniendo su propio interés por encima del general.

Cuando observamos estos factores, vemos que pueden sintetizarse en opciones para acceder a nuevos negocios ("calls") por un lado, y en opciones para vender determinados bienes a los accionistas minoritarios tales como servicios personales o de empresas relacionadas al grupo de control ("puts"), aún en perjuicio de los intereses de ellos, lo cual será más o menos posible en función de cuan desarrollados estén los controles en cada mercado.

El mercado en el que se negocian dichas opciones reales es tanto el de las adquisiciones directas de paquetes accionarios como, cada vez más, el de las ofertas públicas de adquisición de acciones (OPAs), que ha sido objeto de regulación para evitar fraudes y abusos en contra de los accionistas minoritarios.

Debido a ello será de utilidad desarrollar ciertos aspectos normativos que hacen a la adquisición de paquetes de control y la protección de los derechos de los accionistas.

## **2.1 La Oferta Pública de Adquisición (OPA) en el Derecho Comparado.**

El derecho comparado recoge diversos sistemas destinados a asegurar un trato justo hacia todos los accionistas en la oportunidad en la que cierto grupo toma el control de una sociedad.

Dentro de los sistemas que buscan proteger a los minoritarios de abusos se pueden distinguir dos diferentes, con un tercero intermedio,

- a. Sistema de OPA obligatoria.
- b. Sistema de OPA voluntaria.
- c. Sistema de OPA obligatoria parcial.

La OPA obligatoria se origina en el derecho inglés, con recepción posterior en Francia, Bélgica e Italia. Quien busca adquirir un cierto porcentaje de acciones, que varía en las legislaciones nacionales pero generalmente se sitúa por encima del 30%, debe presentar una oferta pública de adquisición por la totalidad del capital social.

Este sistema ha sido fundado tanto en razones de equidad como de brindar la posibilidad de liquidar la inversión ante un cambio de gestión. Sin embargo, ha sido objeto de críticas ya que, si la prima de control refleja (como creemos) una opción para gestionar la sociedad, no tienen por que beneficiarse de ella accionistas minoritarios que no la tenían previamente.

La OPA voluntaria se relaciona con el derecho norteamericano. Allí la OPA no constituye el método único de adquisición del control, sino que este puede también efectuarse por medio de compras directas de paquetes accionarios o compras en la bolsa. La protección de los accionistas minoritarios se establece a través de severas obligaciones de información tanto sobre la transacción en sí misma como acerca de la posterior operación de la sociedad.

En España, en tanto, ha surgido el sistema de OPA obligatoria parcial, en el cual quien pretende asumir una participación controlante debe realizar una oferta pública sobre un cierto porcentaje del paquete accionario que en general no alcanza al total.

## **2.2 El Control y Los Accionistas Minoritarios en el Derecho Argentino.**

El Decreto 677/01 define a “controlante, grupo controlante o grupos de control” como “a aquella o aquellas personas físicas o jurídicas que posean en forma directa o indirecta, individual o conjuntamente, según el caso, una participación por cualquier título en el capital social o valores con derecho a voto que, de derecho o de hecho, en este caso si es en forma estable, les otorgue los votos necesarios para formar la voluntad social en asambleas ordinarias o para elegir o revocar la mayoría de los directores o consejeros de vigilancia”.

Si bien esta definición se refiere solamente a las sociedades anónimas, cuyas acciones son las que revisten mayor liquidez y envergadura económica, puede ajustarse fácilmente para los socios de todos los demás tipos previstos en la ley de sociedades, sociedad colectiva, en comandita simple, de capital e industria, de responsabilidad limitada o en comandita por acciones .

De lo que estamos hablando es de quien tiene el poder para formar la voluntad social y esto es aplicable en todos los casos. Por eso, puede existir prima de control en cualquier tipo de sociedad, incluso en una sociedad de hecho, si por convenio tácito su dirección recae en uno de sus miembros.

El ejercicio del “put” por parte de los controlantes contra los minoritarios ha sido limitado por diversas normas, que acotan la desigualdad de derechos entre ambos tipos de accionistas. En la legislación nacional, las principales protecciones son las que se detallan a continuación.

## **2.3 Protección de los Accionistas Minoritarios en la Ley de Sociedades Comerciales (19.550)**

### **El derecho de receso**

Los accionistas que votaron en contra de ciertas decisiones adoptadas por la asamblea que tienen una influencia relevante en la vida de la sociedad, poseen derecho de receso, es decir de retirarse de la sociedad recibiendo a cambio el valor libros de sus tenencias. Por ejemplo, en los casos de aumentos de capital, transformación, prórroga, transferencia del domicilio al extranjero, cambio fundamental del objeto, reintegro del capital, fusión o escisión, o de retiro de la oferta pública.

El derecho de receso fue establecido como una manera en la cual los minoritarios puedan evitar seguir adelante en la sociedad cuando el controlante establece cambios significativos. Sin embargo, esta protección se ve distorsionada porque el precio que recibe es el de libros, sin ninguna vinculación con el de mercado. También aquí estamos frente a un “put”, pero librado por los controlantes a favor de los minoritarios.

### **El voto por categorías y el voto acumulativo**

La ley permite por medio de estos dos sistemas incorporar a las minorías representantes dentro del órgano ejecutivo de la sociedad, el directorio. Cuando existen varias categorías de acciones el estatuto puede prever que dada una de ellas elija uno o más directores, independientemente de su peso en las mayorías del capital. Respecto del voto acumulativo, los accionistas pueden adjudicar el total de sus votos (por ejemplo, si se eligen seis directores, se multiplicaría la cantidad de votos por seis) a solamente uno de ellos, o repartirlos entre varios, pudiéndose seleccionar por esta vía hasta un tercio de las vacantes del directorio.

### **Supermayorías**

Tanto la ley como los estatutos de las compañías suelen establecer supermayorías (superiores a la mayoría absoluta), para ciertos asuntos de primordial importancia en la vida de la sociedad.

### **El control de las posibles actividades de los accionistas controlantes en perjuicio del resto**

Tanto la Ley de Sociedades Comerciales como el resto del ordenamiento jurídico prevé diversos controles y límites al accionar de los grupos de control. Uno de los más efectivos consiste en los deberes de publicidad e información provenientes tanto de la documentación y contabilidad que exige la Ley como de las normas propias y más exigentes para sociedades que hacen oferta pública de sus títulos. Asimismo, la Ley prevé el instituto de la sindicatura o del consejo de vigilancia y la auditoría externa anual, destinada a fiscalizar la administración de la sociedad.

## 2.4 Minoritarios y OPAs en el Derecho Argentino (Decreto 677 / 01).

A partir del Decreto 677 / 01 se ha introducido una protección adicional para los accionistas minoritarios. El Decreto acoge el sistema de oferta pública de adquisición obligatoria parcial.

Se dispone un principio de igualdad de tratamiento para los accionistas en las ofertas públicas. La oferta no puede discriminar entre accionistas (ser dirigida hacia algunos y no hacia otros, o a diferentes valores). Debe estar dirigida a la totalidad de ellos, y tratándose de OPAs obligatorias también a los titulares de derechos de suscripción u opciones sobre acciones, de títulos de deuda convertibles u otros valores que directa o indirectamente puedan dar derecho a la suscripción, adquisición o conversión de acciones con derecho a voto. También se establece un procedimiento reglamentado por la Comisión Nacional de Valores (“CNV”), que asegura una amplia difusión e información relacionada con la OPA.

Cualquier persona física o jurídica que pretenda adquirir una “participación significativa” que conlleve el control de una sociedad está obligada a efectuar una oferta pública de adquisición de sus acciones.

La siguiente tabla se detalla el porcentaje del capital accionario que debe comprender la OPA, según cada caso.

Tabla 1

<b>% inicial en el capital de quien pretende adquirir control</b>	<b>% del capital que pretende alcanzar</b>	<b>% del capital que debe comprender la OPA</b>
Menos de 35%	Entre 35% y 51%	Al menos 50%
Entre 50% y 35%	Hasta 6% adicional	Al menos 10%
Cualquiera	51% o más	100%

El Decreto permite a las sociedades autoexcluirse del régimen de OPA obligatoria, mediante la aprobación de una cláusula expresa en su estatuto por la asamblea.

Asimismo, cuando una sociedad acuerde su retiro voluntario del régimen de oferta pública deberá promover obligatoriamente una OPA de sus acciones, de derechos de suscripción, obligaciones convertibles en acciones u opciones sobre acciones.

Salvo en supuestos expresamente previstos, la OPA podrá realizarse como compraventa, como permuta, o como ambas a la vez. En el caso de permuta, solamente podrán ofrecerse en canje valores sujetos a negociación en un mercado autorregulado de la República Argentina o de países extranjeros que la CNA autorice.

En cuanto al precio, el Decreto y su reglamentación ofrecen diversos criterios destinados a fijar valores mínimos, y en todos los casos debe presentarse la opinión de una evaluadora especializada independiente que valúe y justifique la razonabilidad de los precios ofrecidos.

### 3. Análisis de las opciones reales involucradas en el proceso de toma de control o adquisición

Hemos desarrollado los aspectos más relevantes en cuanto a la categorización de lo que puede representar el control corporativo en términos de las acciones de negocios a que da lugar para el grupo controlante, y la caracterización de la Oferta Pública de Adquisición (OPA) con sus aspectos generales involucrados.

A continuación desarrollaremos un simple modelo que permite tipificar las opciones reales de espera y crecimiento presentes en una OPA, y la relación entre las mismas y con la prima de control.

#### 3.1 Un modelo discreto en estados de la naturaleza discretos

Consideraremos una firma o agente económico neutral al riesgo que está evaluando realizar una inversión  $I_c = I_1 + I_2$  de toma de control corporativo en una empresa<sup>v</sup>. En  $t=0$  el sujeto tiene una estimación de los posibles valores del flujo de caja de la empresa y sus probabilidades asociadas, y en función del mismo una estimación del valor  $V_i$  de la empresa.

En  $t=1$  existen dos estados de la naturaleza posibles, donde se puede alcanzar un flujo de fondos asociado de  $F_h$  con probabilidad  $p$  y  $F_l$  con probabilidad  $q = 1-p$  (imponiendo la restricción que  $F_l < 0$ ). El agente puede invertir el monto total  $I_c$  en un inicio (tal que adquiere el control de la empresa), o eventualmente invertir un monto menor  $I_1$  y luego en función del desarrollo de los acontecimientos completar la adquisición invirtiendo  $I_2 = I_c - I_1$ .

En síntesis en  $t=0$  el inversor debe decidir entre:

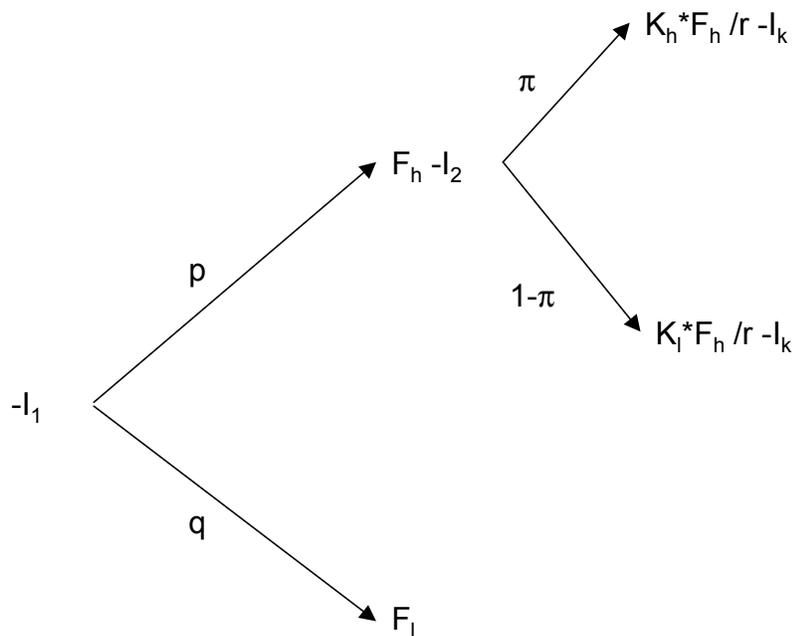
- (i) invierte un monto  $I_1 = I_c$  y obtiene acceso al control de la empresa, siendo el valor asociado el que surge del valor esperado del flujo de fondos.
- (ii) invierte un monto  $I_1 < I_c$  y espera a observar las realizaciones de los eventos y actuar en consecuencia;

En  $t=1$  se revela el verdadero estado de la naturaleza del flujo de fondos  $F_i$  asociado a la empresa. La revelación, como veremos más adelante, puede tener carácter público o privado (lo que modificará los resultados en términos de las decisiones). Frente a la realización de este evento, el inversor tiene la oportunidad de escalar su inversión por una variable aleatoria  $K_i$  que refleja el valor agregado privado para el inversor de tomar el control de la empresa. Esta variable es a priori imperfectamente conocido por el inversor (no sabe sus verdaderas cualidades en cuanto a su capacidad de manejar adecuadamente la empresa y explotar al máximo su potencial), y adopta dos posibles valores,  $K_h$  con probabilidad  $\pi$  y  $K_l$  con probabilidad  $1-\pi$ . Este multiplicador del valor originado en la toma de control surge a partir de una inversión de  $I_k$ .

Imponemos la restricción que todas las inversiones son irrecuperables, es decir que una vez hechas no pueden recuperarse sino a través de las realizaciones de  $F$ .

Por simple deducción surge que si eventualmente el flujo de fondos verificado es  $F_l$ , el inversor no elige invertir en el control de la empresa ni realizar inversiones posteriores, ya que solamente estaría multiplicando las pérdidas (medidas por el escalar  $K$  sobre un  $F_l < 0$ ). En este caso solo le queda enviar a pérdida el monto ya invertido  $I_1$ , y retirarse del proyecto. Por el contrario, si el flujo de fondos verificado es  $F_h$ , entonces el inversor debe tomar la decisión de invertir en el control de la empresa para capturar la opción de crecimiento implícita. La secuencia de eventos se puede observar en la siguiente figura,

Fig. 3



siendo las fórmulas de payoff neto asociadas al proyecto de:

$$\text{Valor Presente Neto} = -I_1 + F_l + \text{Max} [F_h - I_2 + \text{Max} (E(K_i) * F_h / r - I_k, 0), 0] \quad [1]$$

La función de máximo nos permite eliminar todos payoff negativos, reflejando la flexibilidad inherente en las opciones reales.

En  $t=2$  toda la incertidumbre se resuelve o no quedan mayores decisiones importantes que tomarse con respecto a la firma, e indica cual es el valor de  $K$  realizado, reflejando pérdida o ganancia por el control .

### 3.2 Solución

A los efectos de la solución debemos establecer cual será el patrón de comportamiento de nuestra variable  $I_2$  (la inversión de toma de control).

Es claro que en  $t=0$ , el valor del control de la empresa debe ser consistente con su valor de mercado (independientemente que para el inversor en particular tenga valor privado adicional originado en la variable  $K_1$ ), de donde:

$$V = I = E [F]/r = [p * F_n + q * F_1]/r \quad [2]$$

Esa decir que si que si el inversor quisiese hacerse del control en  $t=0$ , debiera pagar el valor de mercado de la porción de capital adquirida, tal que  $I_c = I_1 = V$ . Si prefiriese adquirir una participación minoritaria (no controlante) entonces el monto  $I_1 < I_c$ .

En  $t=1$  existen dos situaciones muy interesantes, relacionadas a la inversión  $I_2$  de toma de control. Este es un punto que modificará sustancialmente los resultados: los supuestos que se hagan sobre la dinámica de  $I_2$ . Trataremos dos casos, que son extremos y que están relacionados con la reacción del valor  $I_2$  a la revelación del flujo  $F$  en  $t=1$ ; en el primero caso  $F$  es observado de manera privada por el inversor, en consecuencia el monto a pagar en  $t=1$  por  $I_2$  se mantiene invariable con respecto al pagado en  $t=0$ ; en el segundo caso la realización de  $F$  es observada de manera pública, por lo que el valor de  $I_2$  se ajusta reflejando que el mercado conoce el valor realizado de  $F_1$  y revaloriza (o no) el precio de venta del remanente de las acciones para acceder al control. A los efectos de la análisis normalizamos  $I_c = 100\%$

#### Caso 1. Valor $I_2 = I_c - I_1$

El problema a resolver es la maximización de [1] con respecto a la variable de control  $I_1$  y con las restricciones de:

$$\begin{aligned} I_2 &= I_c - I_1 \\ I_1 &\geq 0 \\ I_2 &\geq 0 \end{aligned} \quad [3]$$

resolviendo obtenemos una solución de esquina, donde  $I_1 = 0$ ,  $I_2 = 100\%$ , lo que significa que el inversor no invierte nada en el primer período, y espera a observar la realización de los eventos para decidir en  $t=1$  si toma el control o no de la empresa. Este resultado es totalmente racional, dado que a través de esta estrategia se evita el invertir y que eventualmente pierda cualquier monto como consecuencia que el estado de la naturaleza le sea desfavorable (caso de  $F_1 < 0$ ). El inversor tiene una opción de espera, cuyo valor surge de evitar invertir y que luego se verifique un estado desfavorable de la naturaleza, siendo dicho valor maximizado por seguir la estrategia mencionada. Cada recurso que destina en  $t=0$  a  $I_1$ , le genera costos sin ningún tipo de beneficio a cambio, dados por la expectativa de pérdida de la inversión (intuitivamente, el

inversor prefiere esperar y observar los flujos de fondos, sin que esto afecte el valor de la inversión que le queda por hacer, y en consecuencia no pierde nada siguiendo esta estrategia, y gana en cualquiera de los eventos (caso que evite perder, o aproveche el estado bueno de la naturaleza). La pérdida que se evita el inversor está dada por:

$$q^* I_l. \quad [4]$$

debido a que cada recurso es malgastado si el estado de la naturaleza es L. El valor de la opción de espera estará dado por la diferencia entre el valor neto de inversión con  $I_1= 0\%$  (espera y maximiza el valor de la opción) e  $I_1= 100\%$  (invierte todo en  $t=1$ ).

Con  $I_1= 0\%$

$$E[F] - I = p^* \{F_h - I_c + [E(K)^* F_h/r - I_k]\} \quad [5]$$

con respecto a  $I_1= 100\%$ ,

$$E[F] - I = \{p^* [F_h + [E(K)^* F_h/r - I_k]] + q [F_l]\} - I_c \quad [6]$$

de donde [6] menos [5] nos da el valor máximo de la opción de espera:

$$\text{Call de espera} = q^* (I_c - F_l) \quad [7]$$

con  $F_l < 0$ . El valor [7] nos proporciona el máximo valor que obtiene el inversor por esperar el desarrollo de los acontecimientos. En caso de ser desfavorable el estado de la naturaleza, se evita el haber invertido un máximo de  $I_1=I_c$ . que es consistente con [4] (sobre  $F_l$  no tiene ningún tipo de control).

Caso 2. Valor  $I_2= (F_h/r)^*(I_c - I_1)/I_c$

Esta situación representa el otro extremo en la reacción del valor en el monto de la inversión de control. En este caso el problema del inversor está dado por maximizar [1] con respecto a la variable de control  $I_1$  sujeto a las mismas restricciones, y agregando la restricción que:

$$I_2= (F_h/r)^*(I_c - I_1)/I_c \quad [8]$$

el resultado de este problema de maximización es sustancialmente diferente. En este caso el inversor tiene que hacer un trade off entre el valor asociado a esperar en su variable de control  $I_1$  según [4] :

$$q^* I_l.$$

donde cada incremento de  $I_1$  se traduce en un costo :

$$q \cdot \Delta I_1 \quad [9]$$

y el ahorro en la inversión (precio de ejercicio de la opción de crecimiento) de toma de control  $I_2$  según [8]:

$$p \cdot (F_h/r) \cdot (1/I_c) \cdot \Delta I_1 \quad [10]$$

En el óptimo, el costo [7] se iguala con el beneficio [8], obteniendo (donde  $p = 1 - q$ ):

$$q / (1 - q) = F_h / (r \cdot I_c) \quad [11]$$

El término de la derecha en [11] es en general mayor a la izquierda, dado que según el valor de mercado en  $t=0$  de  $I_c$

$$I_c = E[F] = (1 - q) \cdot F_h / r + q \cdot F_i / r$$

para valores de  $q$  muy altos, en equilibrio y para evitar  $I_c < 0$  (dado que  $F_i < 0$ ) necesitan de valor de  $F_h$  altos, por lo que:

$$q / (1 - q) < F_h / (r \cdot I_c) \quad [12]$$

En consecuencia, el máximo se obtiene en  $I_1 = 100\%$ ,  $I_2 = 0$ , lo que significa que la mejor estrategia del inversor es hacerse del control de la empresa en  $t=0$ , con independencia de las pérdidas que le puede ocasionar el estado desfavorable de la naturaleza. En este caso, la restricción adicional implica que el precio de mercado del remanente de acciones que le hace falta al inversor para acceder al control de la empresa se ajusta en función de el estado de la naturaleza revelado. El inversor ya no puede comprar el remanente a  $I_2 = I_c - I_1$ , dado que con la nueva información que ha entrado al mercado el precio se ha ajustado reflejando el mayor valor de la participación. La información privada que tiene el inversor es relativa a la oportunidad de crecimiento en  $t=1$  (haciendo uso de sus habilidades de manejo de los activos de la empresa), pero en este caso la información sobre  $F_i$  es pública. El valor de la opción de crecimiento está dado por:

$$\text{Call de crecimiento} = \text{Max} (V - I_2, 0) \quad [13]$$

donde  $V$  surge del valor esperado de la variable  $K$  y de  $I_k$ . Si el inversor no toma control total en  $t=0$  el precio de ejercicio de dicha opción se incrementa, reduciendo en consecuencia el valor de la opción asociada.

### 3.3 Discusión

Los resultados que hemos obtenido son extremos. En ambas situaciones la información del inversor sobre la oportunidad de crecimiento es privada (el mismo conoce la distribución del estimador  $K_i$  de control), información a la que no accede el mercado, y que eventualmente frente a un  $K_I$  puede hacer que la operación de toma de control no de los resultados esperados, aún cuando el proceso fue óptimo), pero la diferencia radica en la interpretación dada a la inversión  $I_2$  de toma de control. En el primer caso la revelación del estado de la naturaleza  $F_i$  es de carácter privado para el inversor, por lo que el mercado no reacciona elevando el precio de las acciones remanentes. Podría intuirse que el inversor encuentra una señal privada que estaba buscando y que le permite inferir la verdadera naturaleza de su opción de crecimiento posterior. Esta señal es observable solo por el inversor, y le permite realizar de manera mas eficiente una estimación de su opción de crecimiento. Es por esto que el inversor, en el óptimo no invierte ningún monto dado que la señal se expone de cualquier manera, y esta estrategia le redunde en un valor esperado dado por [3].

En el segundo caso tratado la señal es pública en el sentido que no solo el inversor observa su realización, sino que el mercado en su conjunto la observa, y en consecuencia ajusta el precio de mercado del activo. En consecuencia, al inversor se le hace mas caro esperar a la realización, y dado que la oportunidad de crecimiento es privada, prefiere hacerse del control en  $t=0$  en lugar de adquirir participaciones y observar el desarrollo de los eventos. Esta acción le implica sacrificar su opción de espera y perder el valor asociado, pero gana en términos del ahorro en  $I_2$  en caso de verificarse el estado de la naturaleza del flujo  $F_h$ , manteniendo intacto el valor de la opción de espera. Se verifica que el inversor prefiere liquidar su opción de espera ante la amenaza que la revelación pública de la verdadera naturaleza de los eventos le encarezca el costo  $I_2$  de control de la empresa. Esto hasta el punto de correr con el costo irrecuperable de la inversión en el caso que el estado de la naturaleza develado sea desfavorable (recordar que los montos invertidos son irrecuperables). Lo que genera el contrapeso de esta pérdida es la opción de crecimiento asociada, y lo costoso que se vuelve el control frente al evento de buenas señales.

De mas está decir que en general ninguno de los dos casos se verifica en su extremo en la realidad; siempre encontramos términos medios frente a estos extremos teóricos. Nuestro modelo sugiere que la solución interna ( $I_1 > 0$ ,  $I_2 > 0$ ) dependerá del grado de reacción de  $I_2$  a la realización  $F$ , donde dicha reacción en términos de nuestro modelo está dada por el carácter público o privado de  $F$ . No es menos cierto que para observar estados de la naturaleza propios

de la empresa y de su flujo de fondos asociado, el inversor debe construir necesariamente una posición  $I_1 > 0$  (lo que elimina el extremo  $I_1 = 0$ ). La secuencia en general de los eventos de un proceso de adquisición está dada por una participación inicial minoritaria ( $I_c > I_1 > 0$ ), que le permita al grupo inversor "comprar" información sobre la verdadera naturaleza de los eventos (aunque de manera imperfecta), y luego una decisión sobre la adquisición o no del control de los activos de la empresa. Como se puede observar en la secuencia de eventos expuesta en la figura 3, aún en el caso que se adquiriera control y la información sobre el flujo de fondos sea favorable, la empresa luego debe invertir  $I_k$ , develándose al final su verdadera habilidad  $K_i$  de manejo de los activos, por lo que eventualmente puede tomar el control de manera totalmente racional, y posteriormente encontrar que su capacidad de manejo de la empresa no era la que había estimado (siendo mejor o peor).

Los extremos desarrollados en los casos 1 y 2 nos permiten inferir que la decisión de tomar control inicial o no (en definitiva, el monto de participación minoritaria) estará en función de la capacidad individual de estimación del inversor. Mientras la participación le permita observar solo a él la verdadera naturaleza de los eventos, preferirá esperar; en la medida que la información deje de ser privada y pase a ser pública (y a reflejarse en los precios) el inversor apurará su decisión de toma de control, liquidando su opción de espera. Esto es perfectamente racional, ya que al hacerse pública la información, el precio de ejercicio  $I_2$  de la opción de crecimiento comienza a subir, amenazando el valor de la opción de crecimiento asociada. En ese sentido actúa como una distribución de dividendos en un call o derecho de compra, donde los dividendos reducen el valor del activo subyacente y en consecuencia de cualquier derecho sobre el mismo.

El valor de esta opción puede escribirse al momento del ejercicio como:

$$\text{Call de crecimiento} = \text{Max}(V - I_2, 0) \quad [14]$$

de donde observamos que el valor se ve amenazado por disminuciones en  $V$  o incrementos en  $I_2$ .

Cabe citar también razones adicionales para construir una posición  $I_1 > 0$ , además de lo expuesto sobre la "compra" de información. En términos generales cualquier agente se puede atribuir la opción de compra de una empresa. Todos tenemos derecho a comprar cualquier activo. En el contexto de nuestro modelo, esto significa que cualquier inversor deriva valor de sus propias estimaciones de crecimiento para la empresa objetivo. Si este es el caso, una opción que es propiedad de "todos" no vale "nada", en el sentido de Dapena (2002). Por ello, la "propiedad" de la opción de crecimiento embebida en el proyecto será más fuerte para aquellos que construyan posiciones minoritarias en el capital de la empresa, que a la vez le refuercen las estimaciones que realizan del valor del activo subyacente.

### 3.4 Una simulación numérica

A los efectos de exponer los resultados del problema de maximización de manera mas simple, procederemos a reflejar en un modelo numérico simple los valores óptimos dados los valores de los parámetros.

En la siguiente simulación numérica se puede observar los valores de las opciones derivadas de una participación asociada a una posible toma de control corporativo.

Establecemos los valores para los siguiente parámetros

Tabla 2

$F_h$	14.0
$F_l$	-6.0
$p$	55.0%
$q$	45.0%
$K_h$	1.5
$K_l$	0.9
$\pi$	50.0%
$1 - \pi$	50.0%
$I_k$	100.0
$r$	5.0%

lo que implica un valor de la inversión asociada a la toma de control total de 100 en  $t=0$ , con expectativas sobre los valores  $F_h$  y  $F_l$  y sus probabilidades asociadas, una tasa de descuento libre de riesgo  $r$  (la relevante en la economía, dado que nuestro inversor representativo es neutral al riesgo) y un factor  $K_i$  de control que puede adoptar dos valores con probabilidades  $\pi$  y  $1 - \pi$ . A partir de estos parámetros se obtiene de donde obtenemos los valores para las siguientes variables endógenas o determinadas

Tabla 3

$I_c$	100
$K_h * F_h / r$	420
$K_l * F_h / r$	252
$K_h * F_h / r - I_k$	320
$K_l * F_h / r - I_k$	152
$F_h / r$	280

Con estos siendo valores en mano, procedemos a correr el programa de optimización para cada caso.

En el **caso 1**, donde la realización del evento es observada de manera totalmente privada por el inversor y la información no se refleja en cambios en el precio de la participación, el resultado máximo para el valor presente neto de inversión es:

$$VPN = 79.8$$

y podemos observar en la siguiente tabla como cambia el valor presente bruto y neto frente a cambios en la participación inicial  $I_1$

Tabla 4

$I_1$	$I_2$	$E[F]$	$E[F] - I_1$
<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>79.8</b>	<b>79.8</b>
5%	95%	82.6	77.6
10%	90%	85.3	75.3
15%	85%	88.1	73.1
20%	80%	90.8	70.8
25%	75%	93.6	68.6
30%	70%	96.3	66.3
40%	60%	101.8	61.8
50%	50%	107.3	57.3
60%	40%	112.8	52.8
70%	30%	118.3	48.3

El **caso 2** tiene la variante como ya fuese expuesto que el precio  $I_2$  de la participación necesaria remanente para alcanzar el control refleja la información sobre el estado de la naturaleza relevante. En este caso, tanto el inversor como el público observan la realización del evento, y el precio de mercado de la empresa se ajusta en consecuencia. Habíamos mencionado que este ajuste encarece el precio de ejercicio  $I_2$  de la opción de crecimiento, y actúa reduciendo el valor asociado a la oportunidad.

El resultado previsible es que  $I_1 = 100\%$  con un valor presente neto de:

$$VPN = 34.8$$

El resultado como mencionásemos es previsible: para el inversor es óptimo asegurarse el 100% de la oportunidad de crecimiento en  $t=0$ , para evitar que el precio de ejercicio  $I_2$  de esta opción de crecimiento suba al volcarse la información sobre el estado de la naturaleza favorable (en su caso). Con esta estrategia "liquida" la opción de espera que le permite evitarse una pérdida en el estado desfavorable de la naturaleza, pero este sacrificio de valor es mas que compensado por la adquisición plena de la propiedad de la opción de crecimiento.

La siguiente tabla nos muestra distintas combinaciones de  $I_1$  e  $I_2$  y el valor presente neto asociado:

Tabla 5

$I_1$	$I_2$	$E[F]$	$E[F] - I_1$
<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>134.8</b>	<b>34.8</b>
95%	5%	127.1	32.1
90%	10%	119.4	29.4
85%	15%	111.7	26.7
80%	20%	104.0	24.0
75%	25%	96.3	21.3
70%	30%	88.6	18.6
60%	40%	73.2	13.2
50%	50%	57.8	7.8
40%	60%	42.4	2.4
30%	70%	27.0	-3.0

de donde podemos observar como varía el neto de valor presente ante distintas combinaciones de montos  $I_i$  invertidos.

#### 4. Conclusiones

Conforme desarrollásemos en el trabajo, el valor de la prima corporativa que usualmente es asociado de manera directa al mayor valor que esta dispuesto a pagar el inversor puede ser interpretado como una opción cuyo activo subyacente es el conjunto de los activos de la empresa, como una prima de control que solo es llevado adelante en la medida que los resultados prueban ser favorables al grupo inversor.

El control de los activos de una empresa puede asociarse a la posibilidad que le da a su propietario de arrogarse prerrogativas en la toma de decisiones de uso de activos, financiamiento de los mismos, política de compensaciones, etc. El control corporativo generalmente surge a partir de una OPA (oferta pública de adquisición), con sus aspectos relacionados mencionados en la sección 2.

Dentro del proceso de adquisición existen opciones reales involucradas. El inversor tiene inicialmente una opción de espera asociada a la inversión en su conjunto. Esta opción de espera es común a todos los inversores. A través de adquirir participaciones minoritarias, el inversor busca "apropiarse" de potenciales opciones de crecimiento. Estas opciones de crecimiento son privadas del inversor, y su realización es contingente en la naturaleza del flujo de fondos asociado. La participación minoritaria le permite al inversor conocer mejor la naturaleza de la empresa, realizando un aprendizaje a través de su opción de espera. Por otro lado la opción de crecimiento tiene asociada un precio de ejercicio que puede reaccionar al desarrollo de los eventos. Un punto crucial en la decisión de tomar el control corporativo (e.g. adquirir la empresa) está dado por la reacción del precio de ejercicio de la opción de

crecimiento a la dinámica y realización de los eventos. En la medida que este precio no reacciona, el inversor es cuasi propietario porque observa de manera privada la realización de los eventos. Esto le permite evitar inversiones que no serían recuperables en el caso de eventos desfavorables asociados al flujo de fondos. Si por el contrario los precios reaccionan mostrando de manera plena la naturaleza del flujo de fondos asociado, esto encarecerá el precio de ejercicio  $I_2$  de la opción de crecimiento; en este caso actúa reduciendo el valor del call asociado (de manera similar a una distribución de dividendos en una opción de compra). Frente a esta situación el inversor decide apropiarse de manera plena de la opción de crecimiento en el momento  $t=0$ , tomando el control de la empresa en dicho momento. Esta acción le liquida la opción de espera, pero la ganancia por el menor precio de ejercicio contrapesa la pérdida de valor asociada a la liquidación de la oportunidad de esperar.

La inversión  $I_1$  puede adoptar también características diferentes, en el sentido que no necesariamente represente una participación en el capital de la empresa objetivo; eventualmente la empresa objetivo puede ser privada (no cotizar públicamente), en consecuencia quizá se dificulte la compra de una participación, por lo que una alternativa podría ser la compra por parte del inversor de una empresa similar mas pequeña que opere en el mismo mercado, y que le permite al inversor entender de manera mas eficiente la verdadera naturaleza del mercado donde planea opera, y eventualmente tener una estimación de flujos de fondos y valor asociado mas precisa antes de llevar adelante su operación de compra.

Como hemos mencionado, en la mayor parte de los casos encontraremos situaciones intermedias (dadas por  $I_1 > 0$ ,  $I_2 > 0$ ) y no de esquina como las derivadas, que según lo desarrollado encuentran su origen en el impacto que tiene el desarrollo de los eventos sobre el precio de ejercicio de la opción de crecimiento; existirán también aspectos legales involucrados; y también encontraremos distintas habilidades y capacidades especiales del inversor para interpretar "señales" del flujo de fondos que no son plenamente interpretadas por el resto de potenciales inversores (cuasi propietarios de la opción de crecimiento).

## Referencias

Arrow, K. (1962). "*The Economics Implications of Learning by Doing*". *Review of Economics Studies* 29, 155-173.

Bernardo A., Chowdry B. (2002), "*Resources, Real Options and Corporate Strategy*". *Journal of Finance* 63 : 211-234.

Black F., y Scholes M. (1973), "*The Pricing of Options and Corporate Liabilities*". *Journal of Political Economy* 81 (May-June): 637-659.

Carvajal F. (2001); "*Notas sobre la Oferta Pública de Adquisición en el Derecho Comparado*". Superintendencia General de Valores de Costa Rica.

Cox J., Ross, S., y Rubinstein M. (1979), "*Option pricing: A simplified approach*". *Journal of Financial Economics* 7, no. 3:229-263

Dapena, J. (2001), "*Flexibilidad, Activos Estratégicos, y Valuación por Opciones Reales*". Documento de Trabajo 187. Universidad del CEMA.

Dapena, J. (2002), "*On Property Rights and Appropriation of Real Options*". *Procedencias de la Vª Conferencia Internacional de Real Options*. Documento de Trabajo 210 Universidad del CEMA.

Decreto 677/ 2001 de Transparencia y Mejores Prácticas para el Mercado de Capitales.

Dixit A. y Pindyck R. S. (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, Princeton, N.J.

Giordanino, D. (2001), "*¿Quién contempla en nuestra legislación a los accionistas minoritarios en las sociedades por acciones?*". Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Capital Federal.

Grossman S., Kihlstrom R., y Mirman L. (1977), "*A Bayesian Approach to the Production of Information and Learning-by-Doing*". *Review of Economics Studies* 44, 533-548.

Kulatilaka N. y Marcus A. (1992), "*Project valuation under Uncertainty: when does DCF fail?*". *Journal of Applied Corporate Finance* 5, no. 3: 92-100

Kulatilaka N. (1995<sup>a</sup>), *"The Value of Flexibility: A Model of Real Options"*. In Real Options in Capital Investment. Ed. L. Trigeorgis. Praeger.

Ley 19.550 de Sociedades Comerciales.

Ley 17.811 de Oferta Pública de Títulos Valores.

Mc Donald R. y Siegel D. (1984), *"Option Pricing When the Underlying Asset Earns a Below-Equilibrium Rate of Return: A Note"*. Journal of Finance (March), 261-265

Mc Donald R. y Siegel D. (1985), *"Investment and the Valuation of Firms When there is an Option to Shut Dow"*. International Economic Review 26 (June), 331-349

Mc Donald R. y Siegel D. (1986), *"The Value of Waiting to Invest"*. Quarterly Journal of Economics (November) 101, 707-728

Merton R. C. (1973), *"Theory of Rational Option Pricing"*. Bell Journal of Economics and Management Science 4, no. 1: 141-183.

Myers S. (1977), *"Determinants of Corporate Borrowing "*. Journal of Financial Economics 5.

Pratt S., Reilly R., y Schweih R. (1995), *"Valuing a Business: The Analysis and Appraisal of Closely Held Companies"*. Cap 14 "Minority Discounts, Control Premiums and Other Discounts and Premiums", 298 – 330. Irwin Professional Publishing

Resolución General 401 / 2002 de la Comisión General de Valores

Rob R. (1991), *"Learning and Capacity Expansion under Uncertainty"*. Review of Economics Studies 58, 655-675.

Ruberto, G. (2001), *"Mayor desprotección para accionistas minoritarios con el Decreto 677/2001"*. Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Capital Federal.

Trigeorgis L. (1988), *"A Conceptual Options Framework for Capital Budgeting"*. Advances in Futures and Options Research 3:145-167.

Trigeorgis L. (1997), *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*, The MIT Press, Cambridge Massachussets.

Villegas, C. (1985). Derecho de las Sociedades Comerciales. Abeledo Perrot

---

<sup>i</sup> Ver referencias.

<sup>ii</sup> Un análisis simplificado puede ser encontrado en Dapena (2001).

<sup>iii</sup> En la medida que un activo subyacente no enfrente una pérdida de valor, como puede ser el caso de la distribución de dividendos y la consiguiente disminución de valor de la acción, el valor de un "call" sin ejercer será mayor que el de un call que se ejerce.

<sup>iv</sup> Si el inversor tuviese información perfecta sobre los flujos de fondos, no quedaría nada por aprender., con lo cual en este contexto la opción de espera pierde su valor.

<sup>v</sup> Siendo el control equivalente al % de acciones tal que permita al inversor arrogarse las prerrogativas expuestas en la sección 2.