

ESTRATEGIA FINANCIERA DINÁMICA CON TEORÍA DE OPCIONES REALES, LA DECISIÓN DEL ABANDONO

Manrique Hernández Ramírez*

Recepción: 7 de setiembre de 2007 • Aprobación: 6 de junio de 2008

RESUMEN

Entender en qué consisten las opciones de abandono y poder cuantificarlas desde un punto de vista financiero, puede marcar la diferencia entre aceptar o rechazar un proyecto. El artículo plantea un caso modelo que da claves prácticas de cómo aplicar esta herramienta financiera como complemento en los procesos de valoración y presupuestación. Criterios como el VAN conducen a error al apoyar la toma de decisiones en materia de evaluación de proyectos pues omiten por completo el valor de la flexibilidad operativa contenida en las futuras estrategias de negocios. Por esta razón, los análisis deben ser mejorados con herramientas más avanzadas como el uso de la teoría de opciones reales.

Palabras claves: Opciones, cuantificación de opciones, caso modelo, VAN mejorado, opciones reales.

ABSTRACT

Understanding the options of abandonment and to be able to quantify them in a financial point of view, can mark the difference among accepting or rejecting a project. The article shows a model case that gives practical keys of how to apply this financial tool as complement in the processes of budget and appraisal. Criteria as the NPV can lead you to error because it supports making decisions in projects in evaluation matter therefore omitting completely the value of the flexibility operating content in future business strategies. Is for this reason that the analyses should be improved with more advanced tools as the use of the theory of real options.

Key words: Options (quantification), model case, NPV Improvement, Real Options.

* Profesor de la Maestría en Administración de Empresas con énfasis en Finanzas del Instituto Tecnológico de Costa Rica
[manrique.hernandez@itcr.ac.cr
coriemsr@gmail.com]

Introducción

El mundo académico es dinámico y en constante cambio. Pero la evolución de las ideas y de las teorías no siempre van seguidas de su inmediata aplicación. Si bien en muchos casos ha sido la práctica la que ha llevado a ciertos desarrollos teóricos, en otros es la teoría la que ha impulsado la adopción de algunas prácticas empresariales. Lo ideal sería un juego de doble vía, en el que en vez de separar práctica y teoría, éstas se puedan unir dinámicamente en la praxis gerencial.

Para el caso específico de las finanzas, existen propuestas teóricas de gran riqueza, no solo conceptuales sino también prácticas, que muchas veces son pasadas por alto no solo por los académicos sino también, por los propios ejecutivos en su juego diario de toma de decisiones, todo esto a pesar de su gran valor estratégico.

La teoría sobre opciones y su valoración tomó verdadera fuerza con los trabajos seminales de Black Scholes Merton (1973). Sin embargo, sus aplicaciones en forma directa en finanzas corporativas sobre el estudio de activos reales (opciones reales) fueron más retardadas. El precursor de esta teoría es Myers (1977) quien puso en circulación el término "real options", al reflexionar que muchos activos reales, pueden ser vistos como opciones cuyo valor depende de la futura inversión discrecional de la firma. Van Putten y MacMillan (2004) puntualizan que las opciones reales son aquellas que proveen el derecho pero no la obligación de invertir en un proyecto.

Como bien lo señalan Van Putten y MacMillan (2004) los análisis financieros tradicionales a través del descuento de flujos de caja con metodologías como el valor actual neto (en adelante VAN), tra-

bajan bien si proyectamos futuros flujos de fondos de algún contexto histórico, y estamos bastante seguros de las futuras tendencias, pero no cuando nuestras estimaciones de estos flujos futuros están basadas en una multitud de supuestos sobre lo que el futuro puede sustentar. En tales casos, las probabilidades de pronosticar los flujos futuros son bastante escasas. Los autores sostienen, que inclusive si se logra llegar a una estimación razonable de los flujos de fondos, el análisis tradicional requiere que éstos sean descontados a una tasa alta para reflejar las probabilidades de conseguir los retornos proyectados. Esta tendencia puede llevar a los gerentes a rechazar proyectos prometedores por ser inciertos. El desafío como ellos mismos señalan, es encontrar un modo de recobrar parte del valor perdido producto de las valoraciones conservadoras cuando se utilizan métodos como el flujo de caja descontado, protegiéndose no obstante, contra los riesgos considerables de perseguir proyectos muy inciertos.

En este contexto, los administradores pueden -y de hecho deberían- reconsiderar sus decisiones de inversión iniciales conforme se vaya recibiendo nueva información del entorno durante el plazo restante de vida del proyecto. Sin embargo, las técnicas financieras tradicionales, asumen de entrada que las decisiones de inversión tomadas al inicio son únicas (del tipo ahora o nunca o todo o nada), que deben ser continuadas en forma pasiva hasta el final de la vida económica del proyecto independientemente de que este resulte ser igual a lo planeado, un éxito no esperado o bien un fracaso rotundo; y que los administradores no tienen la flexibilidad de tomar nuevas decisiones sobre el proyecto cuando nuevos

acontecimientos, al inicio desconocidos, se revelen, afectando por supuesto los flujos de caja a recibir y, en consecuencia, el valor de las inversiones.

Es aquí donde el análisis por opciones entra en juego, pues numerosos académicos han seguido ofreciendo razones contundentes para la continua aplicación e investigación en este campo, enfatizando en que en la práctica muchas oportunidades de inversión confieren el derecho, pero no la obligación, de tomar acciones específicas en el futuro, y resaltando la forma en cómo las inversiones crean valor económico a través de la flexibilidad operativa que conceden (Kester, 1984; Myers, 1977, 1984; Trigeorgis, 1993; Kogut, 1991; Dixit y Pindyck, 1995; Courtney, Kirkland y Viguerie, 1997; Amram y Kulatilaka, 1999; Luehrman, 1998; Kogut y Kulatilaka, 2001; Leiblen 2003; Van Putten y MacMillan, 2004, Smith y Trigeorgis, 2006).

Se expone en el presente artículo la importancia de un enfoque basado en una estrategia financiera dinámica utilizando las opciones reales como mecanismo complementario de valoración y presupuestación. Además se pretenden ofrecer algunos claves prácticas de cómo aplicar esta herramienta financiera, con la creación de un caso modelo para los que se inician en su estudio en un contexto de mercados emergentes, como el caso costarricense.

Valoración del abandono por opciones reales

Las opciones otorgan derechos no obligaciones, a comprar (si son del tipo *call*) o a vender (si son del tipo *put*) una cantidad determinada de un activo subyacente (activo que le da valor a la opción) a un precio fijo (precio de

ejercicio, de golpe o *strike price* (por su nombre en inglés) en cualquier momento antes de su fecha de expiración (si es una opción americana) o en la propia fecha de vencimiento (si es una opción europea). En ambos tipos de opciones el comprador paga un precio (prima de la opción) por tener ese derecho sin ninguna obligación.

Cuando se trata de opciones del tipo *put*, si el precio de mercado del activo subyacente es mayor que el precio de ejercicio, no existe incentivo alguno para utilizar la opción y, por lo tanto, se la dejará vencer sin ningún valor y sin ser ejercida. No obstante, si el precio del activo subyacente en el mercado es menor que el precio de ejercicio, el propietario de la opción estará estimulado a ejercer su derecho y vender el activo subyacente al precio fijo. Es esta operación obtendrá como utilidad bruta la diferencia entre el precio de ejercicio y el valor de mercado del activo.

Como se ve en la Figura 1, si el valor de mercado del activo subyacente excede el precio de ejercicio, la opción *put* tendrá un diagrama de pagos negativo; pero tendrá ganancias reflejadas en la diferencia entre el precio de ejercicio y el valor de mercado del activo cuando este último sea menor al primero.

Semejanzas entre las opciones *put* y la posibilidad de abandonar un proyecto

Una pregunta interesante sería ¿Qué sucedería si los proyectos de inversión no logran pagar los recursos comprometidos y los flujos de caja reales nunca logran alcanzar los montos que inicialmente fueron proyectados y que sirvieron de base para justificar en algún momento su aceptación inicial? Esto podría suceder

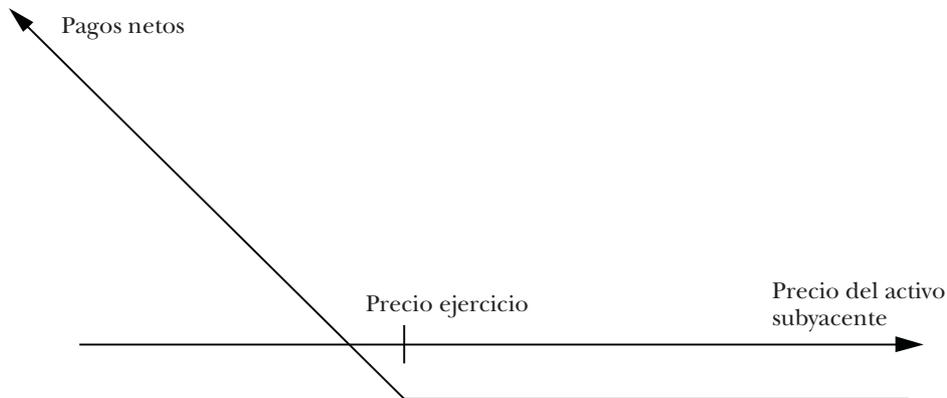


Figura 1. Diagrama de pago de una opción *put*. Fuente: Damodaran (2002).

si aparecen hechos o noticias al inicio no conocidas, y que ocasionen efectos negativos sobre el proyecto en marcha, cambiando de inmediato las expectativas iniciales de rentabilidad.

Siguiendo la analogía del análisis por opciones, puede ser valioso poder salir de un proyecto en forma anticipada si este se vuelve malo, evitando así seguir perdiendo, y logrando recuperar algo por las instalaciones, la maquinaria u otros activos involucrados. De ser esto posible, se debe cuantificar el valor de esta opción real para agregarla al resultado obtenido por métodos más básicos como el VAN.

La opción de abandonar un proyecto se ve simbolizada por la diferencia entre el valor presente de continuar la inversión hasta el final de su vida económica (según los planes originales) y el valor presente de liquidarlo haciendo abandono de éste. La opción será ejercida si el valor de salvamento de los activos es mayor que el valor presente de continuar con el proyecto que se convierte a futuro en malo.

Estas similitudes se muestran en la figura 2.

Modelo propuesto y análisis¹

Portafolio Accionario S.A., empresa de capital costarricense, está considerando ingresar conjuntamente en un pequeño negocio de venta de cemento y agregados con un socio experimentado. La inversión inicial requerida para todo el proyecto es de ¢450 millones y los análisis más íntegros basadas en las futuras proyecciones, generan un valor presente de los futuros flujos de caja esperados de ¢400 millones (estos datos provienen de un análisis tradicional por proyección de flujos de caja). Como parte del negocio, Portafolio Accionario S.A. solo deberá cubrir el 40% de la inversión y eso le da derecho también al 40% de los resultados que ofrezca el proyecto (en la misma proporción participará de la recepción de los futuros flujos de efectivo). El socio por su parte, como un incentivo para

1. El caso modelo fue desarrollado por el autor para fines didácticos para ser utilizado en los cursos de finanzas que imparte en la Escuela de Administración de Empresas del ITCR.

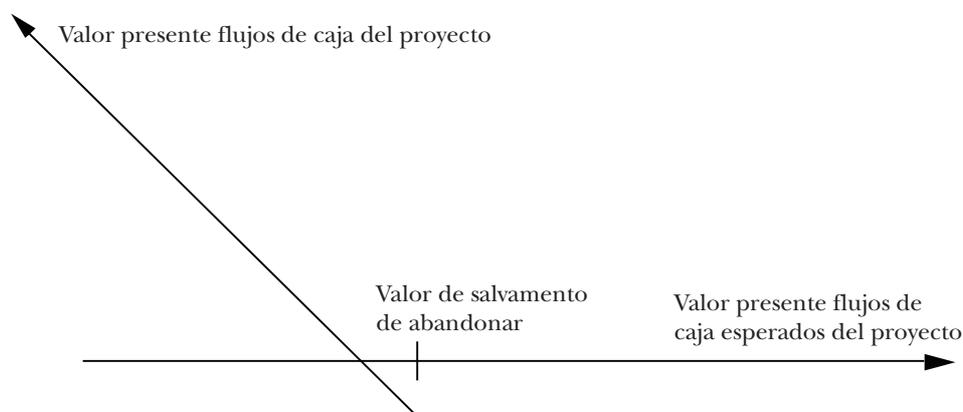


Figura 2. Diagrama de pago de una opción de abandono. Fuente: Damodaran (2002).

persuadir a esta compañía a ingresar con él, ofrece comprarle su participación del 40% en cualquier momento a lo largo de los próximos 8 años por la suma de \$170 millones, si es que el primero se decide a abandonar anticipadamente el proyecto.

El estimado de volatilidad a utilizar es un dato crucial en el análisis por opciones². Brealey, Myers, Allen (2006, pág. 651-652) recomiendan buscar comparables, es decir acciones negociables de empresas con riesgo similar a la oportunidad de inversión que se está evaluando; trabajando con desviaciones promedias de éstas comparables (preferiblemente una muestra amplia) pero desapalancadas³, eliminando así la distorsión en la volatilidad creada por la financiación con deuda. Así mismo sugiere que es posible hacer un análisis de escenarios,

2. La volatilidad es una medida de riesgo total, sistémico y no sistémico. Usualmente se asocia a la desviación estándar contenido en los precios de los activos en los mercados, reales o financieros. Para el caso de una opción real sobre un proyecto, se asocia a la contenida en sus flujos de caja que realmente son el activo subyacente que le da valor.

trabajando con escenarios para mejores y peores condiciones, generando así un rango posible de valores futuros, sobre los cuales se pueda calcular la desviación estándar anual para ese rango sobre la vida de la opción. Damodaran (2003) por su parte sugiere tres vías para estimar la desviación estándar presente en el valor de los flujos de caja en estudio:

1. Si proyectos similares han sido introducidos en el pasado, la desviación de los flujos de caja de esos proyectos puede ser utilizada como estimado.
2. Probabilidades pueden ser asignadas a varios escenarios de mercado,

3. La fórmula utilizada para desapalancar la volatilidad es la siguiente:

$$V_{ant} = \frac{V_{at}}{\left[1 + \frac{D_{at}}{E_{at}} (1 - t)\right]}$$

donde V_{ant} : es la volatilidad desapalancada de la acción no transada, V_{at} es la volatilidad de la acción que se transa en bolsa, D_{at} es la deuda de la empresa cuya acción se transa en bolsa y E_{at} es el patrimonio de la empresa cuya acción se transa en bolsa. El factor t es la tasa impositiva marginal de la empresa que se transa en bolsa.

- estimando flujos de caja bajo cada escenario y estimando la desviación a través de esos diferentes flujos.
3. Utilizar la desviación promedio contenida en el valor de empresas envueltas en el mismo negocio del proyecto que esta siendo considerado.

Para ello y siguiendo una de las posibles aproximaciones que ofrece

Damodaran (2003) se ha decidido utilizar las volatilidades promedias desapalancadas y contenidas en los precios de algunas empresas comparables que cotizan sus acciones en otros mercados considerados como emergentes y que se encuentran en este mismo negocio. El proyecto se financiara en un 100% con recursos propios por parte de ambos participantes. (Cuadro 1).

Cuadro 1
Algunos estimados de volatilidad a utilizar en el caso costarricense

Industria	Cantidad Empresas	Volatilidad desapalancada
Aerolíneas	35	37,89%
Bebidas no alcohólicas	29	38,82%
Biotecnología para agricultura	9	40,14%
Fabricación de cerveza	37	40,90%
Fabricación de bicicletas	9	44,95%
Productos de cerámica	41	45,86%
Productos construcción, cementos y agregados	200	48,61%
Televisión por cable	11	49,28%
Productos de construcción, madera	25	50,57%
Construcción residencial y comercial	57	51,28%
Operaciones de agricultura	101	53,21%
Edificación y construcción en general	67	53,40%
Aplicaciones de software	99	54,49%
Fabricantes de ropa	83	58,11%
Calzado deportivo	10	60,22%
Producción Materiales Avanzados	25	60,40%
Software comunicaciones	14	60,73%
Químicos para agricultura	93	60,89%
Agencias de publicidad	8	60,95%
Productos audio y video	41	62,96%
Servicios cómputo	43	65,65%
Servicios de consultoría	9	82,16%
Telecomunicaciones celular	37	120,09%

Elaboración propia a partir de datos de volatilidad de países emergentes actualizados al 2007, disponibles en www.damodaran.com

Así la volatilidad del proyecto se estima en un 48.61%, y se espera se mantenga hasta el vencimiento del mismo. El proyecto tiene una vida de 20 años y la tasa libre de riesgo a 8 años para el caso costarricense es del 7.79%⁴. (Un dato curioso es que algunas de las estudiadas presentan coeficientes muy *betas* similares y el coeficiente de correlación entre los flujos del proyecto analizado y los flujos de éstas es muy cercano a 1)

Un análisis tradicional por parte de Opciones Reales sería:

VAN básico: 40% del Valor Presente
 FNE – 40% de la Inversión inicial.
 VAN básico: ₡160.000.000 - ₡180.000.000
 = -₡20.000.000

Se rechaza el proyecto pues destruye riqueza

Es imprescindible reconocer que este análisis está incompleto, pues está dejando escapar el valor de la flexibilidad de que dispone la empresa. Este valor de la flexibilidad siempre se le escapa a criterios simples pero de alta utilización como el VAN.

Un análisis diferente incorporando el valor contenido en las opciones reales

El proyecto en análisis tiene una opción real de abandono que debe ser cuantificada e incluida en los cálculos. El criterio del VAN básico debe ser mejorado

para permitirle captar el valor de esta flexibilidad, y para ello es necesario valorar la opción contenida en el proyecto. Entendiendo esto, es posible equiparar los datos del proyecto en estudio a algún modelo de valoración de opciones, reconociendo de entrada que abandonar un proyecto se asemeja a una opción financiera tipo *put*. De seguido se adaptan los datos del negocio planteado al modelo conocido como *Black Scholes Merton*

En dicho modelo:

S: valor actual del activo subyacente.
 X: Precio de ejercicio de la opción.
 t: tiempo restante de vida a la expiración de la opción expresado sobre una base anualizada.
 r: tasa libre de riesgo con capitalización continua que corresponde con la vida de la opción.
 σ: desviación estándar anualizada calculada sobre el rendimiento continuo del activo subyacente.
 y: retorno en dividendos.

Dentro del desarrollo de la fórmula se utilizan los conceptos estadísticos:

N (d₁) y N (d₂) = probabilidad de que una variable aleatoria, estandarizada y normalmente distribuida, sea inferior o igual a d₁ y d₂ respectivamente.

$$Put = X \times e^{-r \times t} \times N(-d_2) - S \times e^{-y \times t} \times N(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r - y + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t}{\sigma \times \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \times \sqrt{t}$$

De seguido se enumeran las variables requeridas y en el Cuadro 2 se utiliza el modelo para valorar la opción real.

4. Se refiere al rendimiento al vencimiento o YTM (Yield to maturity) al que se está negociando el bono soberano costarricense cuyo vencimiento guarda una mejor relación con la vida de la posibilidad de abandono (opción real) que se está evaluando.

$$\begin{aligned}
 S &= 160.000.000 \\
 X &= 170.000.000 \\
 t &= 8 \\
 r &= 7.79\% \\
 \sigma &= 48.61\% \\
 y &= 1/8 = 12.5\%^{5}
 \end{aligned}$$

La opción de abandono tiene un valor presente de $\text{¢}55.867.175,50^6$

El VAN ajustado del proyecto que incluye la flexibilidad operativa sería:

$$\begin{aligned}
 \text{VAN ajustado: } &-\text{¢}20.000.000 + \\
 &\text{¢}55.867.175,50 = \text{¢}35.867.175,50
 \end{aligned}$$

Cuadro 2
Valoración de la opción de abandonar el proyecto Cemento y Agregados por similitud con las variables del modelo BSM

VALORACIÓN OPCIÓN DE ABANDONAR EL PROYECTO CEMENTO Y AGREGADOS		
Variables Opción Financiera		Variables Opción Real de Demorar
Precio actual acción (S)	¢160.000.000,00	Valor presente de los flujos de caja de continuar con el proyecto
Desviación estandar anualizada (σ)	48,61%	Desviación estandar contenida en los FNE del proyecto
Tasa libre de riesgo anualizada continua (r)	7,79%	Tasa libre de riesgo que guarde relación con la vida de la opción real
Precio de ejercicio (X)	¢170.000.000,00	Fondos recibidos en caso de abandonar el proyecto
Tiempo a maduración en años (t)	8	Vida de la opción real de abandono
Retorno del dividendo (y)	12,5%	Ingresos marginales por cada año de espera para ejercer el abandono
-d1	-0,3693	
-d2	1,0056	
N(-d1)	0,3560	
N(-d2)	0,8427	
Valor PUT (P_p) (Opción de abandonar)	¢55.867.175,50	

Fuente: Elaboración propia.

5. Puesto que el proyecto tiene una vida limitada, el valor presente "subyacente de la opción" irá disminuyendo a lo largo del tiempo pues cada año que transcurra quedarán menos flujos por recibir. Si se quiere ver de otra forma, por cada año que demore el abandono recibirá más flujos de caja provenientes del subyacente producto de quedarse como socio en el proyecto. Por simplicidad y asumiendo flujos netos de efectivo que se distribuyen proporcionalmente en el tiempo:

$$\text{Dividendo} = \frac{1}{\text{Vida restante del proyecto}}$$

6. Para optimizar el análisis se pueden emplear otras metodologías de valoración de opciones más adecuadas y refinadas como el método binomial para valorar opciones tipo put americanas (una mejor analogía). Se decidió utilizar el modelo Black Scholes Merton por lo sencillo que resulta de ilustrar, pues como bien sugieren Brealey, Myers, Allen (2006, pág. 668 y 629) a veces una estimación aproximada ahora es mejor que una "perfecta" en el futuro, sobre todo si esta viene de un modelo complicado que resulte una caja negra para la mayoría de ejecutivos. Aunque la fórmula es de aspecto antipático, resulta muy útil y elegante cuando uno se logra familiarizar con ella.

Respuesta con el nuevo análisis planteado a través del modelo:

La cuantificación de la posibilidad de abandono complementa el análisis e incentiva a aceptar el proyecto. Cuando se incorpora el valor de la flexibilidad operativa que trae consigo, el VAN ajustado es mayor a cero y por lo tanto el proyecto debe ser aceptado.

En el cuadro siguiente se valora la misma opción de abandono, pero cambiando la industria en la cuál esta inmerso el proyecto estudiado. De este cuadro

se pueden derivar algunas conclusiones valiosas: entre más volátil sea la actividad mayor será el valor de las opciones reales (en este caso de abandono), y que la volatilidad esta presente en la mayoría de las industrias. En cualquiera de los escenarios planteados el proyecto debería ser aceptado.

Conclusiones y recomendaciones

En la práctica los ejecutivos no son en su mayoría sujetos pasivos que se limitan a

Cuadro 3
Simulación del valor de la opción de abandonar el proyecto situado en diferentes industrias

Industria	Volatilidad desapalancada	Valor Opción Abandono
Aerolíneas	37,89%	48.988.205,15
Bebidas no alcohólicas	38,82%	49.597.500,42
Biología para agricultura	40,14%	50.461.509,70
Fabricación de cerveza	40,90%	50.955.197,36
Fabricación de bicicletas	44,95%	53.563.631,92
Productos de cerámica	45,86%	54.141.843,11
Productos construcción, cementos y agregados	48,61%	55.867.175,50
Televisión por cable	49,28%	56.280.915,95
Productos de construcción, madera	50,57%	57.074.490,05
Construcción residencial y comercial	51,28%	57.507.353,74
Operaciones de agricultura	53,21%	58.668.304,07
Edificación y construcción en general	53,40%	58.782.897,25
Aplicaciones de software	54,49%	59.427.969,39
Fabricantes de ropa	58,11%	61.526.379,92
Calzado deportivo	60,22%	62.716.769,91
Producción Materiales Avanzados	60,40%	62.816.360,28
Software comunicaciones	60,73%	62.996.085,95
Químicos para agricultura	60,89%	63.085.252,14
Agencias de publicidad	60,95%	63.117.505,90
Productos audio y video	62,96%	64.215.636,31
Servicios cómputo	65,65%	65.641.550,97
Servicios de consultoría	82,16%	73.374.521,17
Telecomunicaciones celular	120,09%	84.644.751,83

Fuente: Elaboración propia.

simplemente comprometer o no recursos en los proyectos⁷. Realmente los alteran continuamente y con esto crean nuevo valor. Aun cuando esto siempre se ha reconocido, quizás lo más ingenioso es que hoy las finanzas modernas cuentan con la tecnología para valorar estas posibilidades que se llaman “opciones”. Las posibilidades de cambiar el rumbo de los proyectos cuya posesión otorgan ciertos derechos sin obligaciones, es lo que en la jerga financiera se conoce como “opciones reales”, Si éstas existen se pueden cuantificar, pues se cuenta con modelos formales de valoración para este tipo de activos, y por lo tanto se deben incluir en los análisis cuantitativos que se apliquen a los proyectos.

El análisis de proyectos por medio de opciones reales es muy diferente y si se quiere contradictorio al de técnicas basadas en la posibilidad de realizar proyecciones razonadas sobre los futuros flujos de caja que genere un activo real (caso de un proyecto o empresa) como el VAN⁸, que no fueron hechas para lidiar con la incertidumbre y la habilidad de los ejecutivos de tomar nuevas elecciones en el futuro cuando se vaya despejando ésta. Hoy podría ser que el proyecto se mueva en una dirección, y con la mejor información disponible se tome una decisión. Sin embargo podría ser que se cambie este rumbo en el futuro al estar preparado y

recibir nueva información. Si se reconoce esto, y realmente se está en la capacidad de reaccionar, tomando acciones valientes, los criterios acostumbrados deben ser complementados con teoría de opciones reales, para incorporar en los análisis el valor de la flexibilidad contenida en las futuras estrategias.

Las opciones de abandono se refieren a los derechos sin obligaciones de salirse de malos proyectos que pueden aprovechar muchos directivos y ejecutivos de empresas. En no pocas ocasiones los ejecutivos no están obligados a quedarse en un proyecto ruinoso, simplemente es reconocer esto y agregarlo al análisis. Abandonar preventivamente permite reducir el efecto no deseado de un proyecto (su lado vulnerable), sin desaprovechar la oportunidad de que el proyecto se vuelva más atractivo de lo anticipado (en esta área no se ejercería la opción de abandono quedándose a disfrutar el lado favorable del proyecto). Es una forma ingeniosa de entender el “riesgo” y trabajar activamente para sacarle el mejor provecho, pues en muchas situaciones reales es posible beneficiarse de él al tomar la parte que convenga y la parte mala no se toma pues nadie nos obliga (por ejemplo abandonando).

El modelo propuesto en este artículo genera una serie de conclusiones interesantes:

Para el caso costarricense y en general para otros mercados emergentes es posible utilizar como aproximación para el caso de la volatilidad, variable clave en este tipo de análisis, la volatilidad contenida en la negociación del patrimonio de empresas consideradas como comparables que negocian sus acciones en bolsas organizadas. Existe gran cantidad de información disponible de este tipo para

7. Se refiere al “aceptar o rechazar proyectos” En la práctica es poco frecuente dejar un proyecto vivo hasta que agote su vida económica. Es normal que la decisión de la salida sea tomada por un ejecutivo valiente.

8. Los modelos matemáticos sobre los que descansan técnicas como el VAN fueron originalmente creados para la valoración de activos de renta fija (bonos) donde los flujos de caja son certeros y conocidos.

una gran cantidad de industrias. Es necesario por supuesto utilizar el criterio del analista al realizar ciertos ajustes, sobre todo con relación a la distorsión que genera el apalancamiento en este estimado. Esto por supuesto, sin obviar las otras aproximaciones existentes y recomendadas por la literatura y los otros modelos de valoración para este tipo de activos.

A su vez el modelo permite corroborar que el valor de las opciones aumenta conforme vaya creciendo la volatilidad que rodea estos proyectos. Lo anterior producto de la asimetría potencial que existe en el caso de las posibilidades de inversión que otorgan derechos sin obligaciones. Si el proyecto producto del mayor riesgo sea hace muy bueno los encargados del mismo pueden quedarse en este disfrutando de los mayores beneficios. Sin embargo, si producto de este mayor riesgo el proyecto se vuelve muy malo, y existe realmente la posibilidad de abandonarlo como en el caso planteado, los ejecutivos pueden tomar las acciones respectivas para efectuar estas medidas de corrección, evitando así el lado perjudicial del riesgo.

La tasa libre de riesgo que se debe utilizar en este tipo de valoraciones es aquella que guarde una relación estrecha con el vencimiento de la opción real que se quiere evaluar. En el caso particular tratado se refiere a la tasa a la que se esté negociando el bono soberano de Costa Rica cuya fecha de vencimiento sea la más próxima al vencimiento de la posibilidad de abandono.

El ejemplo desarrollado demuestra como un proyecto inaceptable apoyado en la lógica de criterios financieros tradicionales se puede convertir en aceptable al poseer una valiosa opción de abandono y lograr cuantificar ésta.

El valor de la opción de abandono asciende: cuanto mayor sea la incertidumbre sobre el valor futuro del proyecto, cuanto mayor sea la cantidad de tiempo de que se dispone para ejercer dicha opción y cuanto mayor sea la relación entre el valor de abandono del proyecto (su valor de salvamento) respecto al valor presente de los flujos netos de efectivo restantes.

Puesto que las opciones de abandono agregan valor, se debe enseñar y estimular a los ejecutivos para que estos se esfuercen en ir creando desde el inicio la flexibilidad operativa que les permita reducir en forma anticipada el tamaño de proyectos, cerrarlos en forma temporal o bien alejarse completamente de éstos en forma anticipada. Todas estas medidas se asemejan a opciones financieras tipo *put*, donde el precio de ejercicio es el valor de salvamento o recuperación de los activos si se vendieran o cambiaran a un uso más rentable.

Medidas eficaces serían construir la flexibilidad operativa contractualmente desde el inicio para propiciar un mayor valor de este tipo de opciones. A modo de ejemplo, los contratos con proveedores, clientes o acreedores podrían firmarse en términos anuales en lugar de contratos a más largo plazo y el personal podría ser contratado por cortas temporadas en lugar de en forma permanente (Este tipo de obligaciones de largo plazo puede agregar costos cuantiosos, que imposibiliten el abandono de un proyecto). La planta física a utilizar por el proyecto, así como otros activos fijos podrían alquilarse en términos de corto plazo, en vez de comprarse, y la inversión financiera podría efectuarse en etapas en vez de una sola suma de una vez.

Ser conscientes de que ciertos tipos de activos son más fáciles de vender que

otros; aquellos que cuentan con un mercado activo de segunda mano al estilo de ciertos inmuebles, maquinarias y equipos no muy especializados pueden ser convertidos a efectivo con poca dificultad. Sin embargo los recursos comprometidos en otros tipos de activos son más difíciles de recuperar, por ejemplo un intangible como el conocimiento acumulado en un programa intensivo de investigación y desarrollo, y por supuesto que esto podría obstaculizar la salida anticipada.

Otras formas de generar flexibilidad son aumentando el peso de los costos variables dentro de la estructura de costos totales, en detrimento de la presencia de costos fijos, o bien, como en el caso planteado, buscando socios o contrapartes para las inversiones, quienes estén dispuestos a dejarse nuestra parte de los proyectos en el futuro.

Referencias bibliográficas

- Amram, M. y Kulatilaka, N. (1999). Disciplined Decisions Aligning Strategy with the Financial Markets, *Harvard Business Review*, 77 (1), pp. 95-104.
- Black, F. y Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities, *Journal of Political Economy*, 81, pp. 637-654.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2006): Principios de finanzas corporativas, 8ª edición, McGraw-Hill, Madrid.
- Courtney, H., Kirkland, J., Viguerie, P. (1997). Strategy under Uncertainty. *Harvard Business Review*, 75 (6), pp. 67-79.
- Damodaran, Aswath (2002). *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. Nueva York: John Wiley.
- Damodaran, A., 2003. The Promise and Peril of Real Options. Working Paper, Stern.
- School of Business, New York, NY (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>).
- Dixit, A., Pindyck, R. (1995) The Options Approach to Capital Investments. *Harvard Business Review*, 73, pp. 105-115.
- Kester W.C. (1984). Today's Options for Tomorrow's Growth. *Harvard Business Review*, 62 (2), pp. 153-160.
- Kogut, B. (1991). Joint Ventures and the Option to Expand and Acquire. *Management Science*, 37 (1), pp. 19-33.
- Kogut, B., Kulatilaka, N. (2001). Capabilities as Real Options, *Organization Science*, 12, pp. 744-58.
- Leiblein, M.J. (2003) The Choice of Organizational Governance Form and Performance; Predictions from Transactions Cost, Resource-Based, and Real Options Theories, *Journal of Management*, 29 (6); pp: 937-961.
- Luehrman, T. (1998). Strategy as a Portfolio of Real Options. *Harvard Business Review*, 76 (5), pp. 89-99.
- Merton, R.C. (1973). Theory of Rational Option Pricing, *Bell Journal of Economics and Management Science*, 4, pp. 141-183.
- Myers, S.C. (1977). Determinants of Capital Borrowing. *Journal of Finance Economics*, 5, pp. 147-75.
- Myers, Stewart C. (1984). Finance Theory and Financial Strategy. *Interfaces*, 14 (1), pp. 126-137.
- Smit, H., Trigeorgis, L. (2006). Strategic Planning: Valuing and Managing Portfolios of Real Options. *R&D Management*, 36 (4), pp. 403-419.
- Trigeorgis, L. (1993). Real Options and Interactions with Financial Flexibility. *Financial Management*, 22 (3), pp. 202-224.
- Van Putten, A.B. and I.C. MacMillan. (2004). Making Real Options Really Work. *Harvard Business Review*, 82 (12), pp. 134-140.