



El Análisis de Proyectos de Inversión por la Vía de las Opciones

Manrique Hernández Ramírez
manrique.hernandez@itcr.ac.cr

Consultor en gerencia de riesgos, finanzas y seguros, para Seguros Corporativos Coriem S.A. Profesor de tiempo parcial en diferentes cursos de finanzas de los programas de Licenciatura y Maestría en Administración del ITCR. Licenciado en Administración de Negocios con énfasis en Finanzas y Banca. Master en Administración de Empresas con énfasis en Finanzas y Mercadeo, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Master en Economía con énfasis en Banca y Mercado de Capitales, Universidad de Costa Rica.

Introducción

“El paradigma central para la toma de decisiones de inversión es el valor actual neto, lamentablemente subvalora sistemáticamente las oportunidades de inversión porque no considera la flexibilidad de las decisiones en la medida que se reduce la incertidumbre.

En 10 años, las opciones reales reemplazarán al VAN como paradigma central en las decisiones de inversión”

Tom Copeland, Real Options, 2003

Hoy en día la mayoría de estudiantes de negocios salen de las universidades con lo que parece una simple, pero poderosa, herramienta para evaluar y hacer decisiones de inversión, la cual procura que el estudiante estime los flujos de caja esperados para un proyecto, use el costo promedio ponderado de capital de la compañía (si el riesgo del proyecto es igual al de toda la empresa o, de no ser así, ajuste éste, ya sea hacia arriba o hacia abajo, para adaptarlo al riesgo específico del proyecto), reste el valor presente de las inversiones requeridas para tomar el proyecto, y, si la diferencia da positiva, proceda con la inversión o rechácela.

Para entender la razón que justifica la afirmación, con respecto al criterio del Valor Actual Neto (VAN), con la que se inició este artículo, es necesario analizar algunas características presentes en la mayoría de las inversiones de capital.

La técnica conocida como opciones reales, a diferencia del VAN, si puede reconocer el valor de la flexibilidad

1. En primer lugar, son ampliamente irreversibles, es decir, la firma no puede desinvertir una vez que ha realizado la inversión, o bien, no puede recuperar la mayoría de las inversiones realizadas, pues la mayoría de éstas se convierten en costos hundidos.

2. En segundo lugar, la mayoría de estas inversiones pueden ser demoradas o diferidas, dándole a las firmas la oportunidad de esperar por nueva información con relación a precios, costos y otras condiciones de mercado antes de comprometer los recursos.

Con relación a la irreversibilidad, ésta, usualmente, aumenta en industrias de uso intensivo del capital (tales como las empresas de acero o mineras) y puede aumentar por regulaciones gubernamentales o acuerdos institucionales (por ejemplo, los controles de capital podrían hacer imposible vender los activos o reubicar los fondos a inversionistas extranjeros o locales).

La irreversibilidad también se puede dar en forma parcial. Los equipos de oficina, vehículos, computadoras, etc., pueden ser objeto de venta en el mercado una vez que se ha invertido en ellos, sin embargo, su valor de reventa en forma general se encuentra muy por debajo de su costo inicial. Las inversiones en nuevos trabajadores son también parcialmente irreversibles, debido a los costos de contratación, entrenamiento y despido.

La irreversibilidad hace que las inversiones de capital sean especialmente sensitivas a varias formas de riesgo, por ejemplo, la incertidumbre sobre los futuros precios de los productos, o los costos operativos que, en conjunto, determinan los futuros flujos de caja, los cuales pueden ocasionar una alta volatilidad en estos últimos. Incertidumbre con respecto a agregados, como las tasas de interés, y aspectos, como el costo y momento oportuno de invertir, pueden también generar volatilidad.

Por otro lado, demorar o diferir las inversiones no siempre es posible, ya que existen situaciones en las cuales las consideraciones de índole estratégico hacen imperativo que las firmas se decidan a invertir, rápidamente, debido a la presencia o la aparición potencial de competidores. Sin embargo, en la mayoría de los casos, demorar es, al menos, factible. El demorar puede incluir costos como el riesgo de entrada de competidores, o la simple pérdida de los flujos de caja del proyecto. Pero es importante hacer un balance entre éstos y los potenciales beneficios de esperar por nueva información.

Semejanza de los proyectos de inversión con las opciones financieras.

El que una oportunidad de inversión sea irreversible, hace

que la misma se parezca a una opción financiera del tipo call.¹ Planteándolo así, analicemos simultáneamente la figura 1:

Una empresa con un posible proyecto tiene la opción de invertir dinero (el precio de ejercicio que en la figura llamamos Inversión inicial en el proyecto), ahora o en el futuro, en busca de un retorno generado sobre un activo (por ejemplo un proyecto) de algún valor (este valor en la figura lo llamamos Valor presente de los futuros flujos de caja). Este derecho viene asociado generalmente a un plazo que corresponde con la vida de la opción.

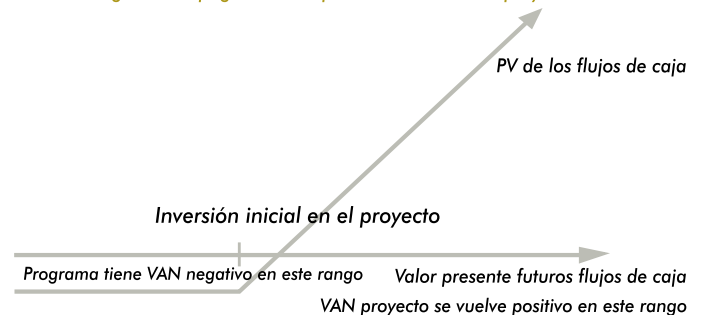
En forma análoga a una opción financiera, la opción de invertir de una firma (conocida hoy en día en la jerga como “opción real”) es valuable, debido, en gran parte, a que el valor del activo, sobre el que se tiene la opción, es incierto. Si el valor del activo aumenta, los pagos derivados de la opción de invertir crecen (el VAN del proyecto se vuelve positivo en ese rango). Si el valor cae, la firma no necesita invertir (en un rango donde el VAN del proyecto es negativo), y solo perderá lo que gastó para obtener la posibilidad de inversión.

En forma general todas las oportunidades de inversión futuras se pueden ver y analizar como opciones de compra, porque las empresas casi siempre esperan antes de hacer la inversión inicial, o inversiones subsiguientes, y pueden decidir no hacerlo.

Cuando una empresa realiza una inversión irreversible, ejerce o elimina la opción de invertir, pues, una vez hecha esta, no puede desinvertir en caso de que el valor del activo se desplome, a raíz de condiciones adversas de mercado. Por esta causa, el VAN desestima el valor real de los proyectos, pues no considera explícitamente el de las opciones dentro de estos. >>

Figura 1: Diagrama de pago de una opción real de demorar un proyecto.

Diagrama de pago de una opción de demorar un proyecto



Fuente: Elaboración propia.

¹Una opción financiera tipo call otorga a su propietario el derecho, pero no la obligación, de comprar una cantidad específica de un activo subyacente (activo sobre el que se tiene el derecho de compra), a un precio fijo establecido de antemano (llamado precio de ejercicio, de golpe o strike price por su nombre en inglés), en la fecha de vencimiento (si es una opción tipo europea) o en cualquier momento antes de la expiración de la opción (si es una opción americana). El tenedor de la opción puede decidirse a no ejercer el derecho si realmente no le favorece (nadie lo obliga), simplemente dejando que la misma expire y perdiendo la prima.

Ejemplo de la aplicabilidad del análisis de proyectos a través de opciones.

Un consultor se encuentra analizando la viabilidad financiera de invertir en un tajo abandonado propiedad del gobierno de Costa Rica, el cual todavía mantiene importantes depósitos de un valioso material. Un estudio geológico sugiere que existen todavía 10 millones del material en el tajo y que reabrirlo costará \$1.800.000 dólares (a valor presente). La capacidad de producción es de 400.000 libras anuales y el precio del material se espera que crezca al 6% anual. El gobierno costarricense está dispuesto a ofrecer un contrato de explotación sobre el tajo por diez años. El costo de producción promedio se espera que sea de 40 centavos por libra (se espera que este costo crezca al 3% por año, una vez iniciado) y el precio actual por libra del material es de 95 centavos. La desviación estándar anualizada contenida en el valor del proyecto es del 50% y se obtuvo con una simulación Monte Carlo sobre los flujos del proyecto en análisis, la tasa de descuento es del 11% y el bono soberano del gobierno de Costa Rica con

vencimiento más próximo a 10 años se está negociando al 6.33%. Con estos datos podríamos plantear un análisis tradicional a través del VAN.

Un análisis tradicional con el VAN nos llevaría a plantear:

- a) Valor actual de los flujos de caja de este proyecto

$$(400.000 \cdot 0.95) \cdot \left[\frac{1 - \left(\frac{1.06^{10}}{1.11^{10}} \right)}{(0.11 - 0.06)} \right] - (400.000 \cdot 0.4) \cdot \left[\frac{1 - \left(\frac{1.03^{10}}{1.11^{10}} \right)}{(0.11 - 0.03)} \right] = \$1.753.233,6$$

Al conocer que las inversiones fijas asociadas a la reapertura son de \$1.800.000, calculamos nuestro VAN Básico: \$1.753.233,6 - \$1.800.000 = -\$46.766,4. Llegando a una conclusión interesante: se rechaza el proyecto pues el mismo destruye riqueza.

En forma general todas las oportunidades de inversión futuras se pueden ver y analizar como opciones de compra, porque las empresas casi siempre esperan antes de hacer la inversión inicial, o inversiones subsiguientes, y pueden decidir no hacerlo.



Es difícil pensar en cualquier proyecto de inversión en donde la administración no tiene la posibilidad de variar sus planes iniciales una vez que se ha iniciado el proyecto.

Sin embargo, con los mismos datos anteriores podemos implementar un análisis que implica, sobre todo, un cambio mental con respecto a la forma de ver y entender los proyectos: tratarlos como opciones.

Análisis a través de opciones

Al pensar en la decisión de inversión como una opción (la opción de invertir), y reconocer que esta se asemeja a una opción del tipo call (de compra), el contrato que ofrece el gobierno costarricense nos da un derecho (el cual no necesariamente ejerceremos, pues no nos obliga), por un determinado plazo, a realizar una inversión de capital (precio de ejercicio de la opción) y recibir un proyecto (el valor presente de los flujos de caja del mismo), cuyo valor va fluctuando con el tiempo.

Con esto en mente, adaptamos los datos del proyecto a evaluar a algún modelo de valoración de opciones. Seguidamente, se utiliza el modelo conocido como Black Scholes Merton, por ser el modelo más sencillo que existe para valorar opciones.

En dicho modelo:

Valor de una opción call = $S \times e^{yxt} N(d_1) - X \times e^{-rxt} \times N(d_2)$

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

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

- 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 a 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.

Ajustando las variables del proyecto a este modelo, podemos calcular el valor de la opción real presente en el mismo. De seguido se plantean las variables requeridas y en el Cuadro 1 se corre el modelo para valorar la opción de demorar tipo call.

Respuesta derivada del análisis con opciones: se acepta el proyecto.

La metodología de opciones considera la posibilidad de que los precios del material se disparen hacia arriba, lo que motivaría al propietario a desarrollar el tajo. Si los precios toman una dirección descendente no está obligado a invertir en el tajo (ejercer su opción). Esta flexibilidad no se considera bajo el análisis tradicional del VAN. >>

Cuadro 1
Adaptación de las variables del proyecto al Modelo Black Scholes Merton

VALORACION OPCION DE DEMORAR EL PROYECTO DEL TAJO		
Variables Opción Financiera		Variables Opción Real de Demorar
Precio actual acción (S)	\$1.753.223,60	Valor presente de los flujos de caja de tomar el proyecto ahora
Desviación estándar anualizada (σ)	50,00%	Desviación estándar obtenida sobre los FNE del proyecto
Tasa libre de riesgo anualizada continua (r)	6,14%	Tasa libre de riesgo que guarde relación con la vida de la opción real
Precio de ejercicio (X)	\$1.800.000,00	Inversión inicial requerida para realizar el proyecto
Tiempo a maduración en años (t)	10,0000	Vida del contrato de explotación que le da derechos exclusivos
Retorno del dividendo (y)	10%	Costo de demorarse, cada año que demore se traduce en un año menos de flujos de caja
Resultados		
d1	0,530	
d2	-1,051	
N(d1)	0,702	
N(d2)	0,147	
Valor CALL (Opción de Demorar)	\$309.899.32	

Fuente: Elaboración propia.

La opción de poder demorar el proyecto y de esperar para que se resuelva la incertidumbre, tiene mucho valor, de igual forma que lo tendría una opción financiera. El reconocimiento de esta flexibilidad operativa, y la posibilidad de poder cuantificarla, impulsa al consultor a recomendar no invertir todavía pero mantener viva la opción a la espera de nueva información.

Reflexiones finales

El criterio del VAN básico trabaja bien en condiciones de baja incertidumbre e incapacidad del tomador de decisiones para cambiar el curso de acción del proyecto cuando se revela nueva información. Sin embargo es difícil pensar en cualquier proyecto de inversión en donde la administración tenga certeza de los acontecimientos futuros al momento de decidirse por la inversión y donde simultáneamente, no tenga la posibilidad de variar sus planes iniciales una vez que se ha iniciado el proyecto. Es aquí donde el análisis por opciones definitivamente complementa al VAN, en su limitación para reconocer esa flexibilidad

En un medio incierto definitivamente es valioso tener la flexibilidad de decidir que hacer después de que parte de esa

incertidumbre se despeje. La teoría existente en valoración de opciones ofrece los medios para estimar el valor de esa flexibilidad operativa. Existen diversas opciones reales que usualmente se presentan en las valoraciones de proyectos, por ejemplo la opción de expandir, la de abandonar definitivamente o cerrar temporalmente un proyecto, la de intercambiar el uso de ciertos activos, la de esperar para invertir (aquí se le llamó opción de demorar o diferir), la de reducir o acelerar el desarrollo de un proyecto, que los analistas deberían incorporar en sus análisis. ■

Referencias bibliográficas

Bodie, Zvie y Merton, Robert. (2003). "Finanzas". Capítulo 15, Pearson Educación Inc, México.

Copeland, Thomas y Antikarov, Vladimir. (2003). "Real Options", Revised Edition A Practitioners Guide, W. W. Norton & Company; New York

Myers, Steward. (1977). "Determinants Of Capital Borrowing", Journal of Financial Economics, Vol.5.

RESUMEN:

El método del Valor Actual Neto (VAN) asume que los proyectos son ahora o nunca, que las inversiones son reversibles o que no se pueden demorar. Por esto las desestima, al no reconocer el valor de las opciones implícitas. La técnica conocida como opciones reales es mejor que el VAN debido a que sí reconoce el valor de la flexibilidad. La incorporación de la flexibilidad operativa en el análisis de inversiones reconoce el hecho de que no existen, en la mayoría de los casos, rutas fijas donde no puedan existir cambios de planes o ajustes en la marcha y que, por el contrario, mucho del valor de los proyectos se crea, precisamente, ajustando éstos a través del tiempo, conforme se va recibiendo nueva información del entorno.

Palabras claves: Valor actual neto, reversibilidad de inversiones, incertidumbre financiera, opción de demorar, opciones reales.

SUMMARY:

The NPV assumes that all projects should be done now or never, that investments are reversible or can't be delayed; that is why it undervalues them as it does not recognize the value of implicit options. The technique known as real options is better than the NPV because it recognizes the value of flexibility. Incorporating operational flexibility in investment analysis addresses the fact that in most cases there are not fixed routes in which cannot be change of plans or adjustments under way and that on the contrary much of the value of the projects is created by precisely adjusting them through time as much new information from the environment is obtained.

Keywords: Net Present Value, reversibility, uncertainty, delaying option, real options