



Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería

ISSN: 0718-3291

facing@uta.cl

Universidad de Tarapacá

Chile

Díaz-Contreras, Carlos A.; Díaz-Vidal, Gabriela A.  
Evaluación de proyectos y flexibilidad operativa: El VAN y algo más  
Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería, vol. 24, núm. 1, enero, 2016, pp. 5-7  
Universidad de Tarapacá  
Arica, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77243535001>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

**EDITORIAL****Evaluación de proyectos y flexibilidad operativa: El VAN y algo más**

La aparición de las primeras computadoras en el año 1944<sup>1</sup> y su vertiginoso desarrollo hasta las modernas computadoras personales de hoy en día, en conjunto con el surgimiento de softwares (en la década de los 70), han permitido aplicar cada vez técnicas más sofisticadas en la preparación de proyectos de inversión, por ejemplo, permitiendo realizar mejores investigaciones de mercados y proyecciones de demanda más precisas; optimizar los procesos productivos; optimizar el tamaño de plantas y su ubicación entre otras.

En la evaluación de proyectos, el desarrollo de softwares de Hojas de Cálculos<sup>2</sup> y softwares de simulación<sup>3</sup> han facilitado los cálculos de los flujos de cajas, de su rentabilidad y del tratamiento del riesgo.

Hasta algunos años atrás, para gerentes y propietarios de empresas, con un buen análisis y cálculos de las variables técnicas de los estudios de mercado, técnico, legal, ambiental y administrativo, más un adecuado cálculo de los flujos de cajas, de la tasa costo de capital y finalmente del Valor Actual Neto (VAN), complementado con un buen análisis del riesgo, parecía que era suficiente: Si el proyecto de inversión arrojaba un VAN positivo no tenían duda que éste debía implementarse ya que generaría riqueza para sus dueños; y por el contrario, un VAN negativo era señal inequívoca de que éste debería rechazarse para que los propietarios no disminuyeran su riqueza.

A partir del año 1977 apareció un nuevo concepto relacionado con los proyectos de inversiones: las “opciones reales”. Término propuesto por el académico del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) Stewart Myers para referirse a la aplicación de la tradicional teoría de opciones financieras en la valoración de bienes no financieros. En una “opción real” el activo subyacente es un “activo real”, como por ejemplo, una maquinaria, una empresa, un bien raíz, un vehículo, un proyecto hidroeléctrico, etcétera.

Pero, ¿qué aportan las opciones reales a la evaluación de proyectos de inversiones? Para entender el aporte primero hay que conocer la principal observación que se le hace a la metodología de evaluación de proyectos mediante las técnicas de flujos de cajas descontados como el VAN o la TIR: Los flujos de cajas que el proyecto promete generar se reemplazan por sus valores medios esperados, y éstos se tratan como valores conocidos desde el principio del análisis, es decir, no se considera la flexibilidad operativa que tiene el proyecto, flexibilidad que aporta valor al proyecto.

¿Qué hace la gerencia de la empresa cuando en la vida operativa del proyecto los resultados son distintos a los esperados? La gerencia no es un inversionista pasivo, con la nueva información disponible van alterar su estrategia operativa para tratar de aprovechar las nuevas oportunidades (por ejemplo, si las ventas están superando largamente las proyectadas, tratará de ampliar la capacidad productiva inicial), o bien, tratarán de reducir las pérdidas (por ejemplo, si las ventas son significativamente inferior a las

<sup>1</sup> La Mark I, desarrollada en la Universidad de Harvard, tenía 800 kilómetros de cable y media 17 metros de largo, 3 metros de alto y 1 de profundidad. Le tomaba seis segundos para efectuar una multiplicación y doce para una división.

<sup>2</sup> La primera Hoja de Cálculo desarrollada para Computadoras Personales fue VisiCalc, en 1979. Soportaba solo 5 columnas y 20 filas. Posteriormente, aparecieron SuperCalc, Multiplán, Lotus 1-2-3, Quattro Pro, y el más conocido de todas ellas, Excel.

<sup>3</sup> El software de simulación más utilizado en la evaluación de proyectos es Crystal Ball. Éste trabaja adherido a Excel. Utilizando simulación de Monte Carlo, permite analizar y cuantificar el riesgo en los proyectos de inversión.

proyectadas, la gerencia podrá reducir su capacidad productiva, o bien, podrá cerrar temporalmente el proyecto, y en caso extremo, abandonar definitivamente el proyecto). Es decir, la gerencia no se quedará inmóvil frente a los sucesos que vayan ocurriendo. Esta posibilidad de reacción aumenta el valor del proyecto, y no es considerada en la metodología tradicional, por lo tanto, normalmente el VAN tradicional subvalora la rentabilidad del proyecto al no ser capaz de modelar de forma precisa el riesgo ni la flexibilidad que tienen los directivos de la empresa. Para que ello no ocurra, al VAN tradicional hay que agregarle el valor que crea la flexibilidad aplicando la metodología de opciones reales:

$$VAN_{total} = VAN_{tradicional} + Valor\ de\ la\ Flexibilidad\ (Valor\ de\ la\ Opción\ Real)$$

Constituyéndose la metodología de opciones reales no en una alternativa a la metodología tradicional, sino que en un complemento a ella.

De esta manera, es posible que proyectos con VAN negativo, al agregarle la opción real, sean rentables. Por ejemplo, muchos de los nuevos proyectos de Internet tienen un VAN negativo pero poseen el potencial de generar otras oportunidades en el futuro. En esta situación, la gerencia tiende a realizar estos proyectos por su carácter estratégico para la empresa aunque el VAN tradicional no permita cuantificar esa posibilidad. Las opciones reales brindan esa metodología.

### **Uso de las Opciones Reales en las Empresas**

Las Opciones Reales pueden ser de aplazar la inversión, de inversión en etapas, de expandirse, de reducirse, de cerrar temporalmente las operaciones, de abandonar definitivamente las operaciones, de cambiar y de crecimiento. Y sus aplicaciones en Latinoamérica, Europa y Estados Unidos se han concentrado en los sectores extractivo, acuícola, agrícola e industrial.

En una muestra de 392 directivos de distintas empresas norteamericanas<sup>4</sup>, se aprecia como las Opciones Reales han ido incorporándose en la evaluación de proyectos, llegando a ser usadas en el 26,59% de ellas. En otra muestra de 152 empresas españolas<sup>5</sup> se concluye que el 40,9% de los directivos conocen la metodología de opciones reales, pero es utilizada solo por el 17,9% de ellos. Y por último, en un estudio reciente de 300 empresas colombianas<sup>6</sup>, se señala que la frecuencia de aplicación es del 40%.

En Chile, aunque no hay un estudio formal del uso de esta metodología en las empresas, ellas se han concentrado en los sectores de generación eléctrica y minería. Y a nivel de publicaciones indizadas, además de los dos sectores anteriores están los sectores industriales y de abastecimiento de agua. También hay un conjunto de trabajos teórico/práctico, liderados por los Departamentos de Ingeniería Industrial de la Universidad de Concepción y de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Así como las flexibilidades que tienen los proyectos de inversión privados generan valor al proyecto, lo mismo ocurre con los proyectos sociales. Un proyecto social que tenga flexibilidades su VAN social será mayor que si no las poseyeras.

---

<sup>4</sup> J. Graham y C. Harvey. "The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field". Journal of Financial Economics. Vol. 60, pp. 187-243. 2001.

<sup>5</sup> S. Rayo, A. Cortés y J. Sáez. "Valoración empírica de las opciones de crecimiento. El caso de la gran empresa española". Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa. Vol. 16 N° 2, pp. 147-166. 2007.

<sup>6</sup> C. Vecino, S. Rojas e Y. Muñoz. "Prácticas de evaluación financiera de inversiones en Colombia". Estudios Gerenciales. Vol. 31, pp. 41-49. 2015.

## En el futuro

A la mayoría de los proyectos se les calcula simultáneamente el VAN y la TIR, ¿también en el futuro se les calculará la opción real? En realidad no. Hay proyectos en los cuales el VAN tradicional es suficiente. Ello ocurre cuando el proyecto no tiene ninguna flexibilidad operativa o ésta es mínima, o los flujos de cajas son muy predecibles (bajo nivel de riesgo), o la inversión es totalmente reversible (es recuperable para el inversionista).

Pero otros proyectos sí tienen flexibilidades y no siempre son consideradas, ¿por qué?:

- No es una metodología aún conocida por todos los ejecutivos. En Chile, su enseñanza no es parte del currículo obligatorio en la formación de Ingenieros Industriales y Comerciales. Pero sí se ha ido incorporando a nivel de postgrado.
- Si el proyecto tiene un VAN tradicional negativo pero alta flexibilidad, seguramente, a un Jefe de Proyecto le resulte muy difícil de explicar y justificar a un ejecutivo, con poca formación profesional, que el proyecto es rentable y que a éste no se le está “maquillando” para que parezca rentable.
- A diferencia de las opciones financieras, la opción real no es un activo que exista en el mercado, sino que solo existe al interior de la empresa (o del proyecto), por lo que hay que tener la capacidad de identificarla y calcular sus factores, lo que no siempre resulta simple (sobre todo, el cálculo de la volatilidad).

Pero las opciones reales llegaron para quedarse y cada vez, con mayor frecuencia, veremos su aplicación en los proyectos de inversiones tanto privados como sociales.

Carlos A. Díaz-Contreras  
Área de Ingeniería Industrial  
Universidad de Tarapacá  
Arica-Chile  
cdiazc@uta.cl

Gabriela A. Díaz-Vidal  
Departamento de Administración  
Universidad Católica del Norte  
Antofagasta-Chile  
diazvidal.gabriela@gmail.com