

Evaluación de proyectos en contexto de incertidumbre

Dr. Nicolás Grosse

Índice

1. Introducción. Evaluación de proyectos y riesgo
2. Análisis de riesgo. Métodos de Análisis de Proyectos
 - 2.1. Método de Análisis de Sensibilidad
 - 2.2. Método de Simulación de Monte Carlo
 - 2.3. Método del Árbol de Decisión
 - 2.4. Programas para el análisis de riesgos
3. Métodos de valuación de proyectos Vs. Métodos de análisis de riesgo
4. Tasa de Descuento a aplicar. Otros conceptos
5. Conclusiones Finales

1. Introducción. Evaluación de proyectos y riesgo

Toda decisión de inversión involucra afrontar incertidumbre y por consiguiente sus riesgos. Invertir en un país emergente como el nuestro, Argentina, entraña normalmente más riesgos que hacerlo en países desarrollados, como ser Estados Unidos, por lo que exige tomar recaudos.

¿Por qué hablamos de riesgo? El riesgo lo asociamos con la falta de certezas, incertidumbre, respecto a cómo funcionará el negocio, a las posibilidades de que éste desde un punto de vista económico – financiero falle.

Y estos riesgos no son solo derivados de falta de previsión, negligencia, falta de pericia, incorrectas decisiones empresariales, etc., es decir, inherente a la propia gestión de quien lleva adelante el negocio, además de las características particulares del mismo, sino también a cuestiones exógenas que pueden afectar negativamente al proyecto sin que les corresponda responsabilidad a los administradores.

Así, en el caso argentino, una economía como se señalara emergente, si se quiere evaluar proyectos realizados durante la década de los 90' y la actual no podemos soslayar vaivenes que se dieron en la economía como profundas crisis económicas muy difíciles, por decir imposible, de prever, al momento de toma de decisiones: efecto Tequila, crisis asiática, y más recientemente el default, la devaluación, etc..

Por ello, cada vez que se plantea formular y desarrollar un proyecto, sea iniciar un nuevo negocio, ampliar el que ya se tiene, abandonarlo, reemplazar maquinaria, etc., uno puede no garantizar el éxito del emprendimiento pero sí reducir los riesgos de fracaso por medio de una adecuada valuación del proyecto y de un análisis de los riesgos inherentes al mismo.

Al respecto, los métodos de valuación de proyectos son habitualmente usados para evaluar la concreción de un proyecto, no siempre el caso de los métodos de análisis de riesgo. Así, entre los primeros figuran los que utilizan

los flujos de fondos proyectados, como ser el VAN, la TIR y la TIR Modificada¹; métodos más rudimentarios al no tener en cuenta los ingresos futuros esperados del proyecto y generalmente vinculados al valor contable del negocio, tales como Período de Recuperación y Rentabilidad Contable Media; y métodos más recientes con un uso creciente, como ser los Comparables.

En esta presentación pasaremos por alto estos métodos, pese a que constituyen parte de los lineamientos generales en los que se enmarca la evaluación de proyectos, y en su lugar nos centraremos en los denominados métodos de análisis de proyectos, utilizados para el análisis de riesgo.

Teniendo en cuenta que la temática de la presentación es evaluación de proyectos en contexto de incertidumbre, se hace más necesario estudiar los métodos de análisis de riesgo más que los de valuación. ¿Qué es lo que se observa?. Los métodos de valuación de proyectos, TIR, VAN, TIRM, etc. siempre se deben tener en cuenta pero **no uno limitarse solo a ellos**; en tal caso **nos dan visión acotada de la realidad**. ¿Por qué señalamos esto? Se **considera una realidad estática**, es difícil imaginarse flujo de fondos durante un período por ejemplo de 10 años casi sin variantes. Y esto no se refiere sólo a los cambios que pueden haber en el contexto, sino a los 'movimientos de timón' que puede tomar la misma empresa, sea ampliando el negocio si este funciona bien, abandonándolo antes si esta funciona mal, etc.. Es decir, el **mundo real es muy dinámico**, teniéndose en cuenta que la gente suele reaccionar ante los cambios en el entorno.

2. Análisis de riesgo. Métodos de Análisis de Proyectos

Vamos a concentrar nuestra atención a la posibilidad de que el negocio falle, que tiene que ver, como se señalara al inicio de esta presentación, a los riesgos inherentes al mismo.

Al respecto, existen métodos para el análisis del riesgo. En sentido amplio, análisis del riesgo (risk analysis) implica cualquier método, cualitativo o cuantitativo, para evaluar el impacto del riesgo en la toma de decisiones. Existen numerosas técnicas al respecto, y el objetivo es ayudar a quien debe tomar una decisión a seleccionar un curso de acción, una vez que se comprende mejor los resultados posibles que pueden ocurrir.

Nosotros nos concentraremos en los denominados métodos de análisis de proyectos, que toman en cuenta la posibilidad de que cambien los principales determinantes de la inversión. Nos referiremos a los siguientes:

- ✓ Análisis de sensibilidad;
- ✓ Simulación de Monte Carlo; y
- ✓ Árboles de decisión.

Aunque nos referiremos más ampliamente de estos métodos más adelante, el propósito de los mismos es similar: reconocer las situaciones riesgosas, y una vez ello **cuantificar el riesgo** que involucra la situación de incertidumbre, entendiendo por ello **determinar todos los valores posibles que una variable riesgosa puede tomar y determinar la probabilidad relativa de cada uno de esos valores**.

⁽¹⁾: En el VAN o Valor Actual Neto se determina la conveniencia de realizar el proyecto mediante siempre que $VAN > 0$ a la tasa de descuento de una inversión alternativa de riesgo similar, En el caso de la TIR o Tasa Interna de Retorno se determina conveniente realizar el proyecto siempre que $TIR > r$ o tasa de descuento de una inversión de riesgo similar. La TIR modificada se diferencia de la TIR en que permite considerar una tasa de reinversión distinta a la del proyecto.

2.1. Método de Análisis de Sensibilidad

El análisis de rentabilidad simplemente:

- (a) Identifica aquellas variables consideradas claves en el éxito o fracaso del proyecto,
- (b) Le asigna a cada una de ellas un valor pesimista, el valor esperado y un valor optimista, y
- (c) recalcula el VPN para cada una de estas alternativas.

El criterio así planteado tiene limitaciones, como ser:

- ¿Qué significa optimista y pesimista? Cada persona consultada puede darle su propia interpretación. Una solución sería que se efectúe en cada caso una descripción completa de las posibilidades.
- Las variables suelen estar relacionadas. Así, si las ventas estimadas son más altas, puede esperarse precios más alto y mayor participación en el mercado.
- No se puede hacer un análisis muy profundo considerando que cambian las variables **una a la vez**.

Una **solución** a estos problemas es **considerar distintos escenarios**, esto es interrelacionando las variables y considerando distintas combinaciones alternativas las cuales, evidentemente, deben apuntar a ser coherentes. Es por medio de la elaboración de distintos escenarios, de los cuales pueden estimarse los ingresos y los costos, como usualmente se utiliza el método de análisis de sensibilidad.

En mi opinión, tendrá sentido el uso de esta técnica de considerarse los distintos escenarios. Si uno lo piensa, no se hace otra cosa que generalizar el método del VAN solo que ajustando las distintas variables; en el caso general determinaremos 3 VAN, uno para un escenario optimista, otro para el esperado, que será el mismo que el calculado mediante el VAN, y un tercero para un escenario pesimista. Por un lado, existe el problema de 'modelizar' adecuadamente los escenarios², que exige conocer la rama de la industria en la cual se encuentra el negocio, disponer y en su caso utilizar información histórica y cierta visión y conocimientos de macroeconomía, para poder pronosticar el futuro, pero de lograrse ello es una herramienta que le da una visión más amplia y a la vez realista del porvenir.

2.2. Método de Simulación de Monte Carlo

A continuación abordaremos otro instrumento, la **simulación de Monte Carlo**. Este método permite considerar **todas** las combinaciones posibles de las variables relevantes en un nuestro proyecto, con lo que se logra examinar la distribución completa de los posibles resultados del proyecto. En este caso va a ser necesario:

- (a) **Modelizar el proyecto**, esto es describir por medio de ecuaciones la interdependencia entre diferentes variables y, de la misma variable, entre distintos períodos.
- (b) **Especificar probabilidades para los errores de previsión** en cada una de las variables. Ej.: esperamos ventas por \$1.000, que puede oscilar entre \$800 y \$1.200, lo que implica una amplitud de error de más menos 20%.
- (c) **Simular los flujos de tesorería**. Este trabajo lo hace la computadora; nosotros le ordenamos que haga por decir 1.000 muestras a lo cual ella, teniendo en cuenta las probabilidades especificadas y el modelo, calcula los flujos y los anota.

⁽²⁾. Para la aplicación del Análisis de Sensibilidad y el de Simulación de Monte Carlo, es posible analizar que tan vinculadas están las variables, que tanto dependen de cómo se comportaron en los períodos anteriores, etc., de disponer de la serie de datos histórica, ello utilizando herramientas que corresponden a una disciplina aparte, la **econometría**. Atento a su extensión (podría darse un curso entero del tema) y complejidad, no ahondaremos en ello. Ver libro 'Introducción a la Econometría' – MADDALA, G. S., Editorial Prentice-Hall, 2ª Edición.

Este criterio, bien desarrollado, probablemente sea superior al del análisis de sensibilidad considerando diferentes escenarios. Su problema es que la construcción del modelo puede tomar tiempo y ser costoso, y si se pretende que sea realista puede que sea complejo, con lo cual quien deba decidir si realizar o no el proyecto probablemente no lo entienda y no confíe en él.

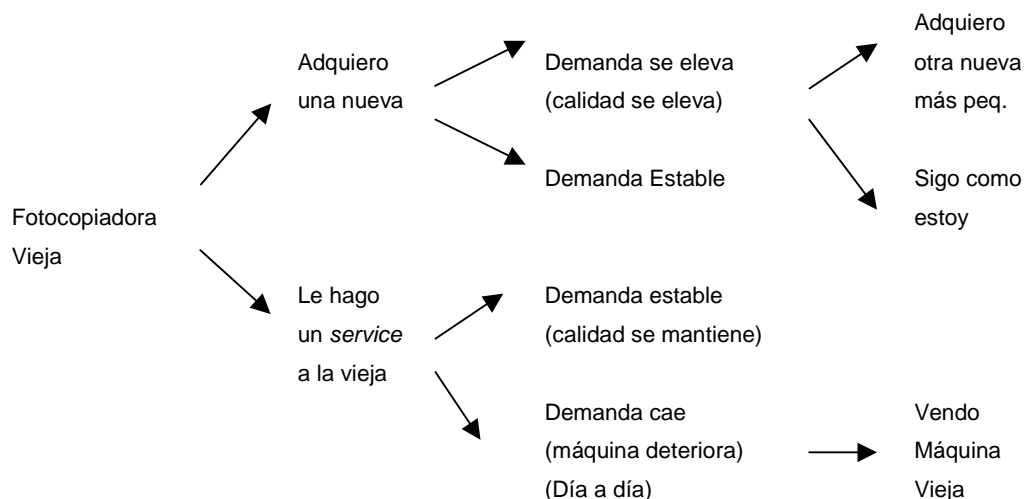
No obstante lo señalado, si uno se detiene a pensar un momento cómo trabaja el modelo, uno descubre sus ventajas. Al considerar aquellos determinantes que pueden cambiar y explicitarse la magnitud de estas variaciones, al correrse la simulación **todos los resultados que se obtengan van a ser alternativas posibles**. Por otra parte, y nuevamente en el supuesto de modelizarse bajo supuestos razonables, de tomarse una muestra significativa uno puede obtener útiles conclusiones respecto a la probabilidad estimada de éxito o fracaso en el negocio y al riesgo inherente al negocio.

Por ejemplo, queremos que nuestro proyecto nos dé un retorno no inferior al 10% anual. Para ello podemos ordenar los resultados de la muestra según la TIR, en orden creciente, y allí vemos el porcentaje de muestras en que nos dio una TIR inferior a este 10%. Si en tal caso 430 de las 1000 muestras, el 43%, nos da menor al 10%, aún en el caso que la TIR promedio nos dé superior al 10% puede que se desista a hacerse el proyecto.

Un segundo ejemplo: una persona adversa o contraria a asumir riesgos, puede que desista de hacer un negocio pese a que éste sería rentable, TIR promedio del 15% anual, si al realizar la simulación le da que habría 80% de posibilidades que la TIR oscile entre el 30% y el 0%, que denota una fuerte variabilidad y consecuentemente riesgos.

2.3. Método del Árbol de Decisión

Finalmente, en lo que se conoce como **árboles de decisión**, no se hace otra cosa que considerar las decisiones de inversión ulteriores que están directamente relacionadas a lo que decidí antes, por lo que se plantean decisiones secuenciales. Por ej.:



A cada una de estas alternativas le estimo un porcentaje de ocurrencia y asigno un valor calculado. Una vez ello optaré por aquella secuencia de decisiones que me dé un mayor VAN³.

En este caso se pueden imaginar que es posible 'complejizar' mucho más el árbol. Al respecto, al diseñarlo el **propósito** no debe ser su fácil lectura y comprensión sino que **refleje adecuadamente las relaciones entre las decisiones de hoy con las de mañana**.

Se podrán dar cuenta que este método no solo tiene en cuenta el riesgo, al considerarse distintos escenarios futuros alternativos, sino que además tiene en cuenta las decisiones que podamos adoptar en contextos y situaciones cambiantes. Esto último hace que se explicita la política comercial propia de la compañía, muchas veces no conocida; y por otra parte nos revela posibles oportunidades para el negocio y la manera en que pueden ser aprovechados. Las 2 características enunciadas, reflejar riesgos y oportunidades, lo acerca a la realidad por plantear un mundo cambiante.

Sin embargo, tenemos el problema de no poder considerar diferentes tasas de descuento de acuerdo a la opción que se siga, al poder implicar otros riesgos, ni tampoco como valorar las opciones. Para estos casos se encuentra cada más desarrollado, y más en boga en el mundo de los negocios, el **uso de técnicas de valoración de opciones**. Por el carácter amplio y general de esta presentación, no nos referiremos; queríamos sencillamente que se tome conocimiento respecto al uso creciente de estas técnicas.

2.4. Programas para el análisis de riesgos

La pregunta obligada en este momento debe ser: ¿cómo emplear estos métodos?, ¿Qué programas utilizar? Cuando se esquematiza el flujo de fondos y se le asigna valores a las distintas variables, suele volcárselo a las planillas de Excel. Así, en el caso del Excel, con sus aplicativos y funciones se puede perfectamente determinar la TIR o el VAN, no así hacer los análisis de riesgo, que también es factible de realizar solo que es una tarea engorrosa. En su lugar, existen programas específicos de análisis de riesgo, algunos de ellos son referidos a continuación:

- **@RISK 4.0:** permite incorporar la posibilidad de correr simulaciones de Monte Carlo en una hoja de Excel.
- **RiskView:** interfase gráfica para incorporar distribuciones de probabilidad en las celdas de una hoja de cálculo.
- **BestFit:** herramienta de análisis de datos históricos que permite seleccionar la distribución de probabilidad que mejor se ajuste a los datos.
- **TopRank:** permite realizar análisis de sensibilidad en cualquier hoja de Excel tradicional, determinando y rankeando en orden de importancia cuáles son los inputs que afectan una determinada celda.
- **Precision Tree:** crea diagramas o árboles de decisión.

El programa más difundido y completo de análisis de riesgo y de oportunidades es sin duda el **Crystal Ball**. Sin embargo con éste se encuentra el grave impedimento de que es un programa costoso tarifado en dólares. Es por ello que entiendo que sólo se justifica su adquisición para el caso de aquellas personas que utilizarán esta herramienta de manera habitual.

⁽³⁾: Un mayor VPN y no una mayor suma pues la secuencia de decisiones las tomo en distintos momentos.

Estos programas son en muchos casos específicos para la aplicación de los métodos antes referidos, y suelen poder usarse complementariamente. El poder usarlos exige cierta práctica, de utilizarse una primera vez es posible que resulten complejos⁴.

3. Métodos de valuación de proyectos Vs. Métodos de análisis de riesgo⁵

Algunas personas creen conveniente usar los **métodos de análisis de proyectos**, en particular la simulación de Monte Carlo, en lugar de los **métodos de valuación** (TIR, VAN, TIRM). En nuestro caso opinamos que no debe ser así, **la idea es que los complementen** de modo que se tenga una visión más integral del negocio, sus riesgos y oportunidades.

Así, es posible que hayamos determinado una TIR promedio sustancialmente superior a la tasa de descuento considerada; no obstante ello, puede que el negocio sea altamente riesgoso, reflejado en una gran variabilidad de los determinantes, con lo que al utilizarse el método de Monte Carlo nos indique, del resultado de las muestras, que hay alta probabilidad de que el VPN < 0, o lo que es lo mismo que la TIR < i (tasa de descuento). En tal caso, quien deba decidir si invertir o no en hacer el proyecto se haga para atrás, pese a que la TIR esperada calculada sea elevada.

En tanto los árboles de decisión nos permite adelantarnos un paso, ya tener determinado que decisión adoptar de acuerdo a como esté marchando el negocio.

⁽⁴⁾: A modo ilustrativo nos referiremos al uso del método de **@RISK**. Esto resultará más interesante para quienes dispongan del programa; nos referiremos a los pasos a seguir y se efectuarán algunas definiciones:

1.- Introducción

- Inputs & Outputs: principales variables del modelo
- Definiendo los inputs: selección de la distribución de probabilidad adecuada para cada variable de entrada del modelo. (RiskView).
- Seleccionando los outputs: celdas que deben ser monitoreadas. Se puede seleccionar celdas individuales (por ej.: NPV) o bien rangos de celdas (por ej.: los cash flows para cada año de la proyección).
- Listado de Inputs & Outputs: RiskModel window.

2.- Corriendo una simulación

- Simulation Settings: principales ítems a configurar antes de correr una simulación.
- Corrida de una simulación: ejecución de la simulación.
- @Risk Results Window: básicamente contamos con:
 - Summary statistics: resumen estadístico
 - Detailed statistics: Estadísticas detalladas
 - Data: datos
- Sensitivity and Scenario Analysis: posibilidad de determinar sensibilidades para cada uno de los outputs seleccionados y ver cuales son las variables de mayor impacto.
- Reportes en Excel: se puede reportar a Excel toda la salida que genera el programa.

3.- Gráficos

- Histogramas y gráficos acumulados: para los outputs. Calcular target values usando los delimitadores. Formato del gráfico.
- Gráficos en tiempo real: a medida que se corre la simulación.
- Summary graphs: para rangos de celdas seleccionados como output.
- Overlay and multiple summary graphs: posibilidad de combinar varios outputs en un solo gráfico.
- Tornado graphics: representación gráfica de los análisis de sensibilidad.

4.- Opciones avanzadas

- Ajustando una distribución a datos existentes: BestFit.
- Estableciendo correlaciones entre las variables: se pueden fijar relaciones de dependencia entre las distintas variables.

4. Tasa de Descuento a aplicar. Otros conceptos

Ya hemos analizado métodos para valorar proyectos, además de analizar la posibilidad de que éstos fallen o que se adopten decisiones siguiendo una secuencia, por medio de los criterios de análisis de proyectos. Pero **en todos estos casos es necesario tener en cuenta la tasa a la cual descontar los flujos**. Incluso con la TIR, que implícitamente refleja el retorno esperado de mi inversión, se aprobará el proyecto mientras ésta sea superior a la tasa de descuento u costo de oportunidad del capital, que es la tasa que se espera obtener en una inversión alternativa de riesgo similar. Aquí **entra nuevamente el tema del riesgo**, entendiéndose que la tasa a la que descuento debe ser mayor mientras más alto sea el riesgo, y **el valor del tiempo**. ¿Cómo lo reflejo ello en la tasa?

Al respecto, hay métodos para la determinación de la tasa a la cual descontar, pero en muchos casos no es sencillo su cálculo. Así, muchas empresas, incluso compañías grandes, **toman tasas de descuento prefijadas**, por considerarlas representativas del sector, sea 10 –12 – 15% anual.

En general se valúa el valor de las acciones, el PN o *equity* mediante el método del **CAPM: capital asset pricing model**, mientras que el valor de la compañía a la **WACC**, o **costo promedio ponderado del capital**. Para ello es necesario conocer como reacciona la empresa a los vaivenes de la propia industria o el mercado en general (el **B o Beta**), la relación de costos fijos y costos variables, el nivel de endeudamiento de la empresa⁶.

⁽⁵⁾: Los métodos de valuación de proyectos y de análisis de riesgo están ampliamente desarrollados en 'Fundamentos de Financiación Empresarial', BREALEY, Richard A. y MYERS, Stewart C.- Editorial McGraw-Hill, 4ª Edición.

⁽⁶⁾: Una breve explicación de lo antes referido: sabemos que cualquier empresa está integrada por capital propio y por capital de terceros, contablemente siempre se cumple que: $A = P + PN$. Cuando nosotros determinamos el flujo de fondos para luego descontarlo (se aplique luego la TIR, VPN o TIRM), se debe utilizar una **definición precisa de flujo**. Así, podemos determinar:

1. el **valor de la acción**, o también conocido como **'equity'**, que **lo asociamos al PN** de la firma pues se le resta al valor de la compañía la deuda neta.
2. el **valor de la compañía**, en el que se **tendrá en cuenta lo que se financia con deuda**.

En el **primer caso** debemos descontar los flujos de fondos del capital propio a la **tasa de descuento o costo de las acciones**, que es el retorno que exigen los inversores para invertir en una firma. Para ello se utiliza un modelo de renta-riesgo conocido como **CAPM** ('capital asset pricing model'). La fórmula que se utiliza habitualmente es:

$$C_e = r_f + B * (E(r_m) - r_f)$$

Donde C_e : tasa de descuento o costo de las acciones

r_f : tasa libre de riesgo

B: Beta o riesgo de mercado

$E(r_m)$: retorno esperado sobre el mercado

¿Qué se puede inferir de una primera lectura de la fórmula?. Tenemos un **componente fijo**, r_f , que es una tasa que **me intenta reflejar el valor del dinero en el tiempo**; lo demás, la diferencia entre las tasas por el Beta, **intenta medir el riesgo**.

Viendo el tema algo más en detalle, la diferencia de tasas ($E(r_m) - r_f$) intenta reflejar el **premio exigido por invertir en un activo con riesgo** y se verá influenciado por la volatilidad, el nivel de crecimiento de la economía, si el país se ve aquejado por riesgos políticos, dosis mayores de iliquidez, etc..

Por otro lado, esta diferencia de tasas está multiplicada por el Beta. Ésta **generalmente es un dato** y mide cuán sensible es nuestro proyecto a los movimientos del mercado, puede ser todo el mercado o la rama de la industria. La magnitud del Beta está habitualmente determinado por el (a) el **tipo de negocio**: mientras más cíclico sea éste (ej: poseo una agencia de ventas de automóviles) mayor será la Beta; (b) el **grado de apalancamiento operativo**, esto es proporción de costos fijos respecto de los costos totales; y (c) el **grado de apalancamiento financiero** o endeudamiento; en los 2 últimos casos mientras mayores sean estos mayor será el Beta.

En tanto en el segundo caso nosotros vamos a descontar los flujos de la compañía a la **WACC**, que es el costo promedio ponderado del capital. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$WACC = i * (1 - t) * P / (P + PN) + C_e * PN / (P + PN)$$

Donde C_e : tasa de descuento o costo de las acciones

i: tasa de endeudamiento

t: tasa tributaria

Queremos que intuitivamente observen que efectivamente la **WACC** es un **ponderado** que tiene en cuenta la importancia relativa de la **deuda** que mantiene la empresa y del capital propio o **PN**, **ambas multiplicadas por una tasa**. Ahora bien, la determinación de la tasa de endeudamiento i no es un problema, no es más que la tasa a la cual nos prestaron; no así la tasa de descuento de las acciones, para ello deberemos calcularla utilizando el modelo antes descrito de CAPM.

Así llegamos a una muy importante conclusión: **para determinar la tasa de descuento de la compañía - por medio de la WACC - necesitamos antes determinar la tasa de descuento de las acciones - a través del modelo CAPM -**. Por ello es que la **WACC contiene una circularidad**: uno debería arribar al mismo Valor Presente Neto de descontar el flujo de

Toda esta información, especialmente el B, es muy difícil de obtener por lo que muchas compañías justifican el uso de una tasa de descuento prefijada.

Nos referimos anteriormente a los criterios de valuación más usuales. No obstante existen otras metodologías en el que se hacen valuaciones usando variables promedio de la industria, o múltiplo. Aquí nos referiremos sintéticamente al método conocido como **q de tobin** o valor de reposición. Por fórmula:

$$q = \text{valor de mercado de los activos} / \text{costo de reposición estimado}$$

Así, si la q es mayor que 1, habrá incentivos para invertir, y a la inversa. Un ej. Sencillo de ello es el caso que estamos evaluando adquirir un departamento. Hoy pareciese que los precios de venta en Capital de departamentos, esto es los valores de mercado, están sobrevaluados. En tal caso es una buena alternativa hacer construir el departamento. Este método es simple e intuitivo y vale tenerlo presente cuando se decide o no la concreción del proyecto.

5. Conclusiones Finales

Señalamos que estamos en un país que tiene un entorno cambiante y poco predecible, lo cual hace que las compañías inviertan con incertidumbre y falta de certezas respecto a lo que ocurrirá en un futuro.

Es por ello que se hace necesario evaluar un proyecto aplicando los métodos de valuación, mejor aquellos que tienen en cuenta los flujos de fondos proyectados (ej.: TIR y VAN), como así también los de análisis de riesgo (ej.: Análisis de Sensibilidad, Simulación de Monte Carlo, Árboles de Decisión).

Más que utilizar métodos de valuación o métodos de análisis de riesgo, es mucho más útil utilizarlos como complementos, con lo que se logrará tener una visión más amplia del negocio, los riesgos inherentes y las oportunidades que se puedan presentar.

Los métodos de análisis de riesgo se debe saber utilizarlos. En el caso del Análisis de Sensibilidad, es congruente suponer que varias variables cambiarán en distintos contextos, por lo que es más valioso de considerarse escenarios optimistas y pesimistas además del esperado. En la simulación, su mayor utilidad está en aprender a 'leer' los resultados de las muestras, estimando cuán riesgoso es el proyecto de acuerdo a cuán distintas son las tasas de retorno obtenidas en las muestras, y que probabilidad existe de que me vaya mal. Finalmente, los árboles de decisión son positivos al permitir anticiparme a los posibles hechos futuros, adoptando en dichos casos las decisiones más viables a mis intereses.

fondos de la compañía a la WACC o de descontar el flujo de fondos del 'equity' o capital propio a la tasa de descuento de las acciones; sin embargo para determinar la WACC necesito la tasa de descuento o costo de las acciones.

En resumen, para determinar la tasa de descuento a aplicar a nuestro proyecto, normalmente se utiliza la WACC o tasa de descuento de la compañía. Para ello deberemos antes determinar la tasa de descuento de las acciones, por medio del CAPM, siendo necesario para su cálculo el Beta, muchas veces no disponible. Así, el **cálculo de la tasa** de descuento puede convertirse en una **tarea engorrosa** lo cual explica el porqué muchas firmas consideran en sus proyectos una tasa prefijada.

Respecto al nivel de endeudamiento de la firma. Como dijimos antes la decisión de inversión es independiente de la financiación. Sin embargo, hacemos notar que algunos evaluadores **artificialmente** elevan el valor de la compañía pidiendo préstamos a tasas inferiores a la TIR del proyecto, esto es a mayor deuda o apalancamiento financiero, mayor valor. Esto no debiera ser así pues a mayor endeudamiento, mayor riesgo, por lo cual se debiera descontar a una WACC mayor reduciendo el valor, lo que tendería a compensar.

Todos estos temas están tratados en 'Notas de Economía de la Regulación – Notas de Valuación de Empresas Privatizadas' – Centro de Estudios Económicos de la Regulación (CEER) – Instituto de Economía de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE).

Un inconveniente mayor que tienen estos métodos es que deben conseguirse programas específicos, que no están agregados al programa Excel, el de más amplio uso. Igualmente alguno pueden obtenerse de la red, y requiere un cierto ejercicio para familiarizarse con éstos.

Por otro lado, en contexto de incertidumbre también se hace necesario analizar la tasa a descuento a aplicar a los flujos futuros. Su complicado cálculo atento fundamentalmente a la falta de información influye para que muchas empresas tomen una tasa de descuento de antes fijada.

Finalmente, existe un método sencillo conocido como q de Tobin, un método intuitivo que conviene tenerlo presente al momento de evaluar la realización de un proyecto.

Como se podrá apreciar el manejo de todas las herramientas necesarias para la evaluación de un proyecto en contexto de incertidumbre no es tarea para nada sencilla, y exige su estudio. Así, la evaluación de proyectos es toda una disciplina, y los que participamos en ella debemos considerarla como tal.

Es claro que si evaluamos un negocio y hacemos supuestos poco plausibles, no olvidamos de variables importantes, etc., podemos llegar a conclusiones erróneas. Pero en su lugar, si tenemos en cuenta razonablemente los determinantes, la tasa a descontar, etc., es decir modelizamos correctamente el negocio, es posible que podamos inferir cosas con un grado poco significativo de incertidumbre. Esto, en un medio cambiante y complejo, no es un aspecto menor.

Por todo lo señalado, los profesionales en Ciencias Económicas debemos jerarquizar esta actividad dándole el espacio que corresponde.

Resumen

En la primera parte se hacen alusiones al riesgo inherente en los negocios y a la evaluación de proyectos.

Luego se refiere a los métodos de análisis de riesgo: Análisis de Sensibilidad, Simulación de Monte Carlo, y Árboles de Decisión, en lo que se explican en qué consisten y las ventajas de su utilización. Por otra parte, se comentan los programas que existen que aplican estos criterios.

Seguidamente se hace una comparación entre los métodos de valuación de proyectos y los de análisis de riesgo.

Finalmente se hacen comentarios sobre la tasa de descuento a aplicar a los flujos futuros proyectados, una referencia a un método conocido como ' q de Tobin', y las conclusiones finales.