

LAS OPCIONES REALES EN LA EVALUACION DE INVERSIONES BAJO INCERTIDUMBRE.

Autores: Lic. Armando Lauchy Sañudo*, Harlán Domínguez Reyes**

*Profesor Auxiliar del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Central de las Villas.

** Estudiante de 4to año de Licenciatura en Economía de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Central de las Villas.

Resumen.

Las aportaciones mas actuales en el campo de las finanzas continúan apuntando a la maximización del valor de la empresa, pero en este orden se imponen preguntas como, ¿se crea valor con la inversión?, ¿es o no una decisión correcta desde el punto de vista económico y financiero?. La teoría de opciones constituye una de las bases más importantes de la teoría financiera moderna, pues valora los activos financieros en condiciones de incertidumbre, a partir de que el precio del activo esta en función del valor de otro que se le denomina subyacente o básico.¹. Esta teoría suele orientarse hacia tres áreas de acción fundamentales; hacia la selección de inversiones físicas, hacia la determinación de la estructura financiera óptima, y a considerar las acciones y las obligaciones como opciones. Esta teoría de los años 70 aún en la actualidad por su alta complejidad se encuentra lejos de un amplio desarrollo y aplicación práctica. Por ello, se pretende en este trabajo realizar una aplicación de la misma en un caso concreto de desarrollo de la industria de los derivados de la caña de azúcar.

Introducción.

Ante un entorno económico cada vez más incierto e imprevisible se requiere de una alta capacidad para ver el futuro, lo que ha obligado a los expertos a desarrollar diversos métodos o enfoques para incluir el efecto del riesgo en la evaluación de inversiones, que no siempre conducen a un idéntico resultado por no existir un acuerdo ni consenso sobre la metodología a emplear para su cálculo: diferentes parámetros de medida, distinta elección en los datos de partida, varias formas de calcular los mismos parámetros, multiplicidad en los períodos temporales seleccionados, etc. Todo ello se traduce en un

¹ La utilidad de esta teoría en la economía financiera estriba en que facilita el análisis de la estructura financiera de la empresa, además permite salvar algunos de los problemas del VAN, y también expone las bases para interrelacionar la planificación estratégica y el presupuesto de capital.

clima de confusión, sobre todo para el inversor medio, que no es precisamente un experto en estadística y que busca una aproximación fiable del futuro, que es realmente lo que interesa. Por ello, este trabajo tiene el objetivo fundamental de sugerir una propuesta para la evaluación y selección de proyectos de inversión en condiciones de incertidumbre y riesgo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tratamiento del riesgo e incertidumbre en la evaluación y selección de proyectos de inversión.

La principal hipótesis normalmente establecida en la evaluación de proyectos de inversión es la de suponer que los valores únicos del desembolso inicial y los flujos netos de caja anuales que representan la naturaleza de la inversión y por tanto, permiten su correcta evaluación. Sin embargo, estas magnitudes dependen de un conjunto de factores como son: el costo de las materias primas, el nivel de ventas, el horizonte temporal de la inversión; cuyos valores efectivos se desconocen con certeza, originando circunstancias en las que cada variable puede tomar un número de valores diferentes que al combinarse unos con otros, generarían una amplia gama de flujos netos de caja posibles y consecuentemente, el VAN, la TIR, el PRD serán variables inciertas. Para corregir estas dificultades, surge una metodología complementaria llamada Opciones Reales, la cual es una analogía a las opciones financieras. El método de Monte Carlo, utilizando la aplicación @RISK para Excel, permite establecer tantas combinaciones como se quiera de valores posibles en las variables consideradas.

DESARROLLO

Los modelos tradicionales para la evaluación de proyectos y alternativas de inversión, usan reglas tales como período de recuperación de la inversión y técnicas de flujos de caja descontados, conocidas como Valor Actual Neto (VAN). Estos métodos, asumen que el proyecto reunirá el flujo de caja esperado sin la intervención de la gerencia en el proceso. Toda la incertidumbre es mantenida en la tasa de descuento, la cual es ajustada de acuerdo al riesgo. Sin embargo, las empresas no son inversionistas pasivos. La gerencia tiene la flexibilidad de reasignar recursos, vender el activo, invertir después, esperar y ver cómo se comporta la competencia e inclusive puede abandonar el proyecto.

Dicha flexibilidad, no es tomada en cuenta en los modelos tradicionales, lo cual crea análisis erróneos y costo de oportunidad. Para incluir el efecto riesgo, los métodos basados en mediciones estadísticas son los que logran superar en mejor forma al criterio subjetivo, que a pesar de ser uno de los más utilizados, se basa en consideraciones de carácter informal de quien toma la decisión, sin incorporar específicamente el riesgo del proyecto. La falta de estimaciones del comportamiento futuro se puede asociar normalmente a una distribución de probabilidad de los flujos de caja generados por la inversión. Existen sin embargo, formas precisas de medición que manifiestan su importancia principalmente en la comparación de proyectos o entre alternativas de un mismo proyecto. La más común es la desviación estándar, que se calcula mediante la expresión:

$$\sigma(CF_i) = \sqrt{\sum_{i=1}^n [CF_i - E(CF_i)]^2 P_i}$$

Donde:

CF_i : flujo de caja de la posibilidad i en el tiempo.

P_i : probabilidad de ocurrencia.

$E [CF_i]$: valor esperado de la distribución de probabilidad de los flujos de caja.

Así se puede determinar cuales son las probabilidades de obtener rentabilidad negativa o viceversa, si los resultados probables de los rendimientos se encuentran dispersos o no al resultado probable medio y la búsqueda de proyectos con menor probabilidad de riesgo. Es necesario destacar que la desviación estándar no es convincente utilizarle como única medida de riesgo, porque discrimina en función del valor esperado. De esta manera, dos alternativas con valores esperados diferentes de sus retornos netos pueden tener desviaciones estándares iguales, requiriendo una desviación complementaria para identificar diferenciaciones en el riesgo. El análisis de sensibilidad nos permite considerar una sola o más variables. Con el método de escenarios se tiene la posibilidad de considerar el efecto combinado de un número reducido de variables y en limitadas combinaciones. Sin embargo, el método de Monte Carlo, renovado con aplicación del software @ RISK que mediante el entorno de las hojas de cálculo del Excel permite la modelización del riesgo en todos sus aspectos, eliminando así este inconveniente dentro de los siguientes pasos básicos del método:

1. Definir la incertidumbre. Comience por reemplazar los valores inciertos de su hoja de cálculo por distribuciones de probabilidad de @RISK. Estas funciones simplemente representan una serie de posibles valores en lugar de limitarse a un solo valor.
2. Seleccione sus objetivos.
3. Simular: Calcular el modelo de su hoja de cálculo cientos y miles de veces. En cada simulación, toma muestras de valores aleatorios de las funciones de RISK que usted ha introducido.

A través de esta técnica, se asigna un comportamiento aleatorio a cada variable de entrada (Observar Tabla 1) del modelo sobre la que no exista certidumbre en su realización a través de definir que cada entrada tiene asociado una distribución de frecuencia determinada, como la distribución normal , donde es más probable que el valor realizado se encuentre cerca de la media teniendo en cuenta un cierto desvío, o la uniforme donde se debe establecer entre que mínimo y máximo puede fluctuar la variable aleatoria de entrada de manera equiprobable, o la triangular, donde fluctúa entre un mínimo y un máximo con mayor probabilidad hacia un valor en especial.

Tabla 1 Comportamiento aleatorio de las variables de entrada del modelo.

Inputs		
Cell	Name	Formula in Cell
!C19	PRECIO VENTA INICIAL / ALCOHOL	'=RiskNormal(30.85, 1.317)/1.0637
!C58	MATERIALES / DATO BASE	'=RiskUniform(5.5, 19)/1.024247
!C60	OTROS DE EXPLOTACIÓN / DATO BASE	'=RiskUniform(1, 5)
!C62	COMERCIALIZACIÓN / DATO BASE	'=RiskUniform(0.0001, 3)
!B13	- ADQUISICIONES NETAS DE ACTIVO FIJO / 2004	'=RiskTriang(4000000, 5000000, 9000000)

Así, independientemente de cuantas sean, y con las correlaciones necesarias, esta inyección de incertidumbre el @RISK generará realizaciones para cada variable aleatoria de entrada, proveyendo de incertidumbre a la variable aleatoria de salida, determinando un rango de variación posible (el intervalo mencionado previamente) para la salida: VAN, TIR o cualquier otro. En términos simples, será decir que “el crecimiento a largo plazo del mercado puede fluctuar entre 3% y 5% con igual probabilidad”, o que “el margen de ganancias sigue una distribución normal con media 20% y volatilidad de 3%”, “el requerimiento de la inversión en capital de trabajo varía entre 5% y 7% del incremento en las ventas netas, y así sucesivamente en todas las variables cuyo valor exacto no se pueda predecir. Luego se procede a la simulación (Observar Tabla 2) que consiste en generar

escenarios para la variable de salida a partir de las potenciales realizaciones conjuntas de las variables de entrada (a través de una generación de números aleatorios) y dado esos valores de entrada se calcula la valuación, obteniéndose un valor consecuente con los valores generados.

Tabla 2 Simulación de valores aleatorios de las funciones de RISK

Simulation	Summary of Results				
Simulation #1: IMPOR.xls Iterations= 10000 Simulations= 1 # Input Variables= 5 # Output Variables= 9 Sampling Type= Monte Carlo Runtime= 00:02:43 Run on 11/03/06, 9:58:01 AM	Cell	Name	Minimum	Mean	Maximum
	B18	VAN (11.60 %) in ([IMPOR.xls]rentabilidad)	-3244705	1.311679E+0	2.73853E+0
	C16	FNC DESCANTADO / 2005 in ([IMPOR.xls]rentabilidad)	-1.409703E+0	-9711186	-6769326
	D16	FNC DESCANTADO / 2005 in ([IMPOR.xls]rentabilidad)	-392440.1	1590453	3686275
	E16	FNC DESCANTADO / 2006 in ([IMPOR.xls]rentabilidad)	-143449	1759489	3770802
	F16	FNC DESCANTADO / 2007 in ([IMPOR.xls]rentabilidad)	-231421.5	1594785	3524997
	G16	FNC DESCANTADO / 2008 in ([IMPOR.xls]rentabilidad)	-118905.7	1717119	3657708
	H16	FNC DESCANTADO / 2009 in ([IMPOR.xls]rentabilidad)	-102024.8	1743871	3694894
	I16	FNC DESCANTADO / 2010 in ([IMPOR.xls]rentabilidad)	-136434.9	1550674	3333867
	J16	FNC DESCANTADO / 2011 in ([IMPOR.xls]rentabilidad)	1.132961E+0	1.287159E+0	1.450139E+0
	C19	(Input) PRECIO VENTA INICIAL / ALCOHOL in ([IMPOR.xls]inco)	25.24386	30.8666	36.33249
	C58	(Input) MATERIALES / DATO BASE in ([IMPOR.xls]inco)	5.501295	12.23816	18.99787
	C60	(Input) OTROS DE EXPLOTACIÓN / DATO BASE in ([IMPOR.xls]inco)	1.001478	2.972077	4.999658
	C62	(Input) COMERCIALIZACIÓN / DATO BASE in ([IMPOR.xls]inco)	4.723716E-04	1.493605	2.999981
	B13	(Input) - ADQUISICIONES NETAS DE ACTIVO FIJO / 2	4022340	6012082	8978466

La estadística descriptiva para la variable del VAN, en este caso se encuentra expresado en la siguiente tabla:

Tabla 3 Resumen estadístico

Name	VAN (11.60 %)
Cell	[IMPOR.xls]rentabilidad!B18
Minimum =	-3244705
Maximum =	2.73853E+07
Mean =	1.311679E+07
Std Deviation =	4928830
Variance =	2.429336E+13
Errors Calculated =	0
Mode =	8502947
5% Perc =	5084627
10% Perc =	6659895
15% Perc =	7686475
20% Perc =	8535518
25% Perc =	9356501
30% Perc =	1.018276E+07
35% Perc =	1.093749E+07
40% Perc =	1.17006E+07
45% Perc =	1.241826E+07
50% Perc =	1.312382E+07
55% Perc =	1.387824E+07
60% Perc =	1.463184E+07
65% Perc =	1.536894E+07
70% Perc =	1.610068E+07
75% Perc =	1.686954E+07
80% Perc =	1.769275E+07
85% Perc =	1.854546E+07
90% Perc =	1.95321E+07

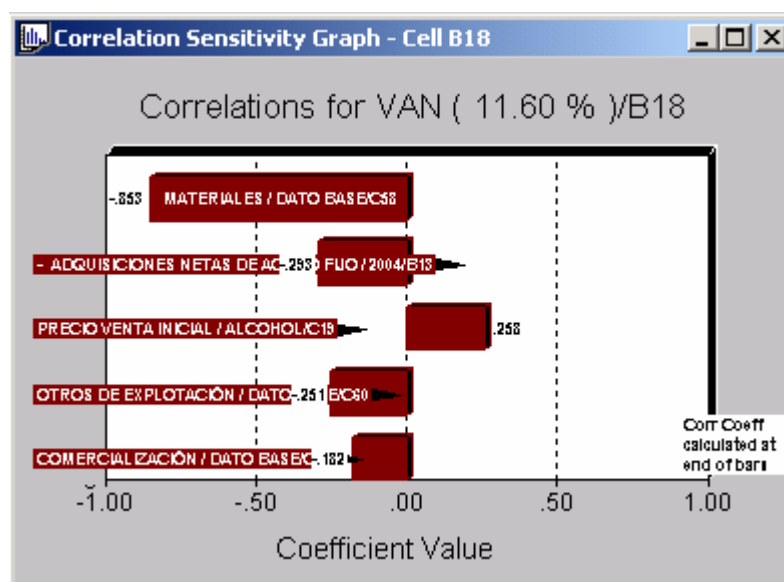
Donde se observa el mínimo y máximo de la variable de output, el valor más probable, su desviación estándar y los intervalos de un intervalo de confianza que con un 90% de exactitud captura el verdadero valor del estimador que se busca (definido entre \$4098315 y \$219713700). De esta manera, con la herramienta de la simulación hemos generado un intervalo de posibles valores, con máximo y mínimo estadístico para los posibles valores del proyecto, estando relativamente seguros de los posibles valores que puede adoptar el proyecto. Contamos con 10000 resultados para cada una de las variables de output, lo que nos permite enriquecer el análisis del proyecto. El análisis debe complementarse con un análisis de sensibilidad a partir de las correlaciones.

Tabla 4 Correlación entre variables input - output

Sensitivity to Inputs				
Rank	Cell	Name	Sensitivity (RSqr=1)	Rank Correlation Coefficient
#1	C58	MATERIALES / DATO BASE	-0.8456421	-0.8532563
#2	B13	- ADQUISICIONES NETAS DE ACTIVO FIJO / 2004	-0.3282602	-0.2930109
#3	C19	PRECIO VENTA INICIAL / ALCOHOL	0.2734673	+0.2580276
#4	C60	OTROS DE EXPLOTACIÓN / DATO BASE	-0.2557266	-0.2510323
#5	C62	COMERCIALIZACIÓN / DATO BASE	-0.1912968	-0.1819105

Se basa en el hecho que la variable de output y las variables de input tienen una variabilidad asociada, entonces mide con que variable de inputs se muestra más correlacionada la variable output, tanto positivamente como negativamente. El Gráfico # 1 se denomina “tornado” por su forma, y permite ver cuales son las variables de input que más inciden en la variable de salida. El objetivo por un lado es verificar que la incertidumbre inyectada es razonable, caso contrario se revisan los comportamientos de las variables de input; por otro lado permite hacer análisis y gestión del riesgo del proyecto, ya que se buscará cobertura o seguros para aquellas variables que más inciden en la variabilidad del proyecto.

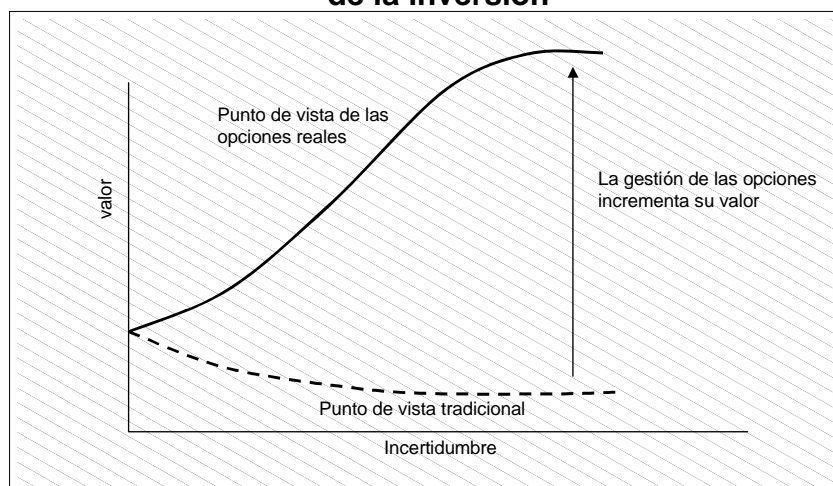
Gráfico 1 Vista de la correlación entre variables de entrada y salida



De donde surge que la variable que más impacta en la variabilidad (y por ende en el riesgo de realización) del valor del proyecto son los costos en materiales, que por ser negativa implica que valores altos en la realización de esta entrada impacten negativamente en el valor del proyecto. Con esta información sobre asociación de variables y causales de riesgo, se puede hacer una adecuada gestión del riesgo del proyecto a través de disminuir el rango de variación de dicha variable de entrada, a través de mecanismos de transferencia del riesgo. En la evaluación de inversiones en activos reales o financieros se realizan con valores esperados. Reconocer que los mismos son producto de variables aleatorias implica incorporar una dimensión completamente nueva de análisis a la evaluación de una inversión. La simulación corre con la ventaja de poder incorporar muchas variables aleatorias al mismo tiempo, expresando la incertidumbre en la variable de salida u objeto de análisis. Por lo tanto, manteniendo que el criterio básico para el análisis de los proyectos de inversión ha de seguir siendo el VAN, en tanto que representa el valor creado para los inversionistas, un proyecto puede ser aceptado si es positivo el VAN, calculado de la forma que hasta ahora se ha descrito, pero teniendo en cuenta además, el valor de las opciones de invertir ahora o más tarde; de ampliar la capacidad; de abandonar; de emplear distintas materias primas, productos o procesos de producción; etc. En la visión tradicional un alto nivel de incertidumbre conduce a reducir el valor de los activos. El enfoque de las opciones reales muestra que un incremento de la

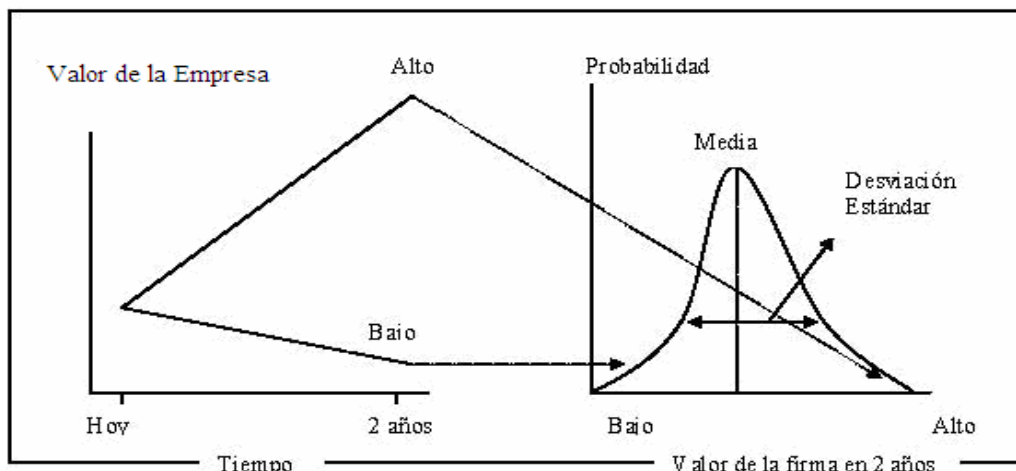
incertidumbre puede conducir a un alto valor de los activos si los directivos identifican y usan sus opciones para responder flexiblemente a los eventos que se desarrollan. La Figura 1 ilustra los cambios importantes en el enfoque de las opciones reales: la incertidumbre crea oportunidades.

Figura 1 La incertidumbre incrementa el valor de la inversión



Cuando una decisión futura depende del origen de la incertidumbre, los directivos se preocupan acerca del rango de posibles resultados que la variable de la incertidumbre puede tener cuando llega la fecha de la decisión. Por lo que la clave del problema radica en la alienación entre el tiempo y la incertidumbre. La Figura 2, introduce cómo el valor se comporta a lo largo del tiempo.

Figura 2 Resolución de la incertidumbre en el tiempo



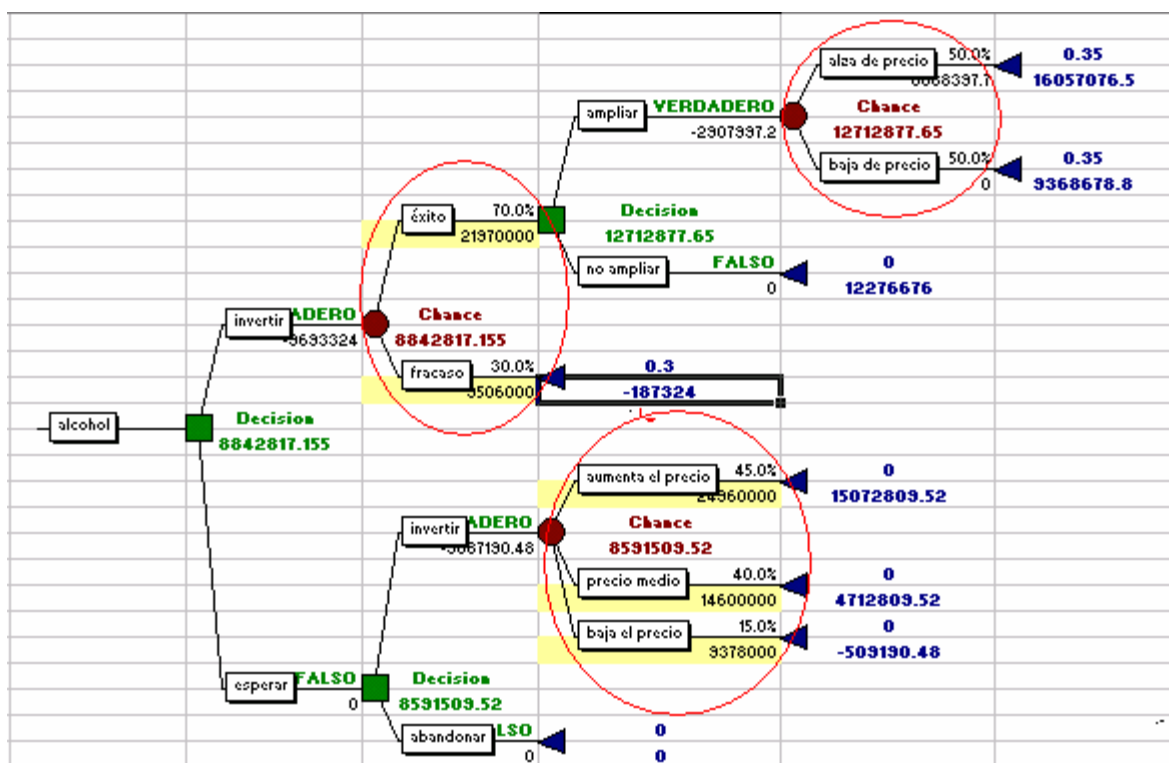
Efectivamente, la oportunidad de invertir dependerá probablemente de más variables que el VAN o la TIR del proyecto. Se considera que los cuatro factores más relevantes que influyen en la oportunidad de invertir son:

1. El período de tiempo el cual se puede decidir llevar a cabo un proyecto de inversión. Cuanto mayor sea éste, menor será la posibilidad de cometer errores en la elección, Y también será el valor de la opción de crecimiento que le corresponda. Si un proyecto puede posponerse el tiempo suficiente, incluso un proyecto con VAN negativo podría ser aceptado por llevar apareada una opción de ampliación o crecimiento suficientemente positiva. Lógicamente, la empresa se asegura si puede conseguir totalmente los beneficios de dicha opción o si éstos estarán también disponibles para otros competidores. Si la decisión de emprender el proyecto puede posponerse en el tiempo, éste podrá llevarse a cabo si finalmente, su VAN llegara a ser positivo, o rechazarse (sin incurrir en pérdidas) si fuese negativo.
2. El riesgo del proyecto es un factor de influencia positiva sobre la opción de crecimiento. Ello es debido a que un mayor riesgo involucra una mayor rentabilidad. Una mayor incertidumbre en cuanto a tipos de interés elevado y horizontes lejanos de inversión (cuando se puede aplazar una parte de ésta) no son necesariamente perjudiciales para el valor de una oportunidad de inversión. A pesar que estas variables reducen el VAN estático de un proyecto, también pueden provocar un aumento del valor de las opciones del mismo (valor de flexibilidad de la dirección) que puede contrarrestar el efecto negativo anterior.
3. Los tipos de interés. Tipos elevados disminuyen el valor de la opción porque conllevan tasas de actualización más altas que, a su vez, disminuyen el valor de los flujos descontados. Sin embargo, también reducen el valor actual del precio de ejercicio de la opción. Este efecto compensador puede ayudar a mantener a flote el valor de la opción a medida que los flujos de interés aumentan, lo cual puede proporcionar, a ciertas clases de proyectos (especialmente a las opciones de crecimiento), un enorme valor a tener en cuenta en el análisis de inversiones.
4. El grado de exclusividad del derecho de la empresa a aceptar un proyecto de inversión. Es decir, el derecho de ejercicio puede ser compartido o no. Las opciones exclusivas son, lógicamente más valiosas y resultan de patentes, del conocimiento privativo del mercado por parte de la empresa o de una tecnología que la competencia no puede imitar. Las oportunidades compartidas tienen, por lo general, un valor inferior.

Todas estas opciones y la consideración de cuándo, verosímilmente, habrá que tomar una u otra, deben entrar en el cálculo del VAN esperado del proyecto, pero no es cierto que el valor de estas opciones reales haya que calcularlo necesariamente aplicando la teoría de opciones financieras, entre otras razones porque en la mayoría de los casos no será posible hacerlo. A nuestro juicio, el valor de las opciones reales se determina correctamente mediante el cálculo del VAN de los flujos que se producirán o dejarán de producirse si se toma una u otra de dichas opciones. Lo cual, puede hacerse perfectamente utilizando los conocidos árboles decisión, con tal de modificar los flujos, de acuerdo con las opciones, por ejemplo de ampliar, si la demanda del producto resulta alta, o de abandonar, si la demanda es baja.

En la Figura 3 se puede apreciar como se organiza la información y cómo se desarrollan y conducen las diferentes opciones de decisión. En la opción de crecimiento (*Círculo 2*) se pone de evidencia la posibilidad de realizar inversiones adicionales (*Círculo 1*) si las cosas funcionan bien en una primera inversión. Estas inversiones adicionales le permiten a la empresa capitalizar estados favorables de la naturaleza; es decir son contingentes o condicionales en buenos estados de la naturaleza.

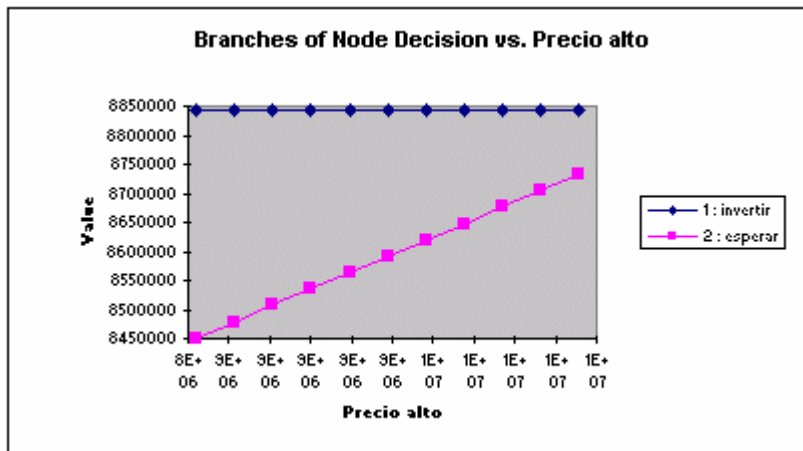
Figura 3 Estructura de la información en opciones de decisión



Es decir actuando bajo incertidumbre, invertir apuradamente se asemejaría a realizar una acción muy arriesgada, y si eventualmente se puede esperar y ver cómo se desarrolla la incertidumbre, se podrá evitar por ejemplo invertir en escenarios malos. Sin embargo, esperar puede tener costos potenciales, en términos que si se aprovecha la oportunidad otro puede hacerlo, que este caso actuarán reduciendo el valor esperado del flujo de fondos a capturar ($\$8842817.155 - \$8591509.52 = \$251307.635$).

Este caso la opción de ampliar la producción o la escala operativa de un proyecto, es una opción real equivalente a una opción de compra americana; debido a que proporciona la posibilidad de realizar inversiones adicionales de seguimiento (en cualquier intervalo de tiempo antes de su vencimiento) como por ejemplo, aumentar la producción o las inversiones continuadas, por lo que podemos concluir, que el proyecto que pueda ampliarse vale más que el mismo proyecto sin esa misma posibilidad. Además se refleja la flexibilidad que puede tener el inversionista en esperar a tomar la decisión de inversión o asignación de recursos hasta que la circunstancia lo haga aconsejable, en este caso el precio.

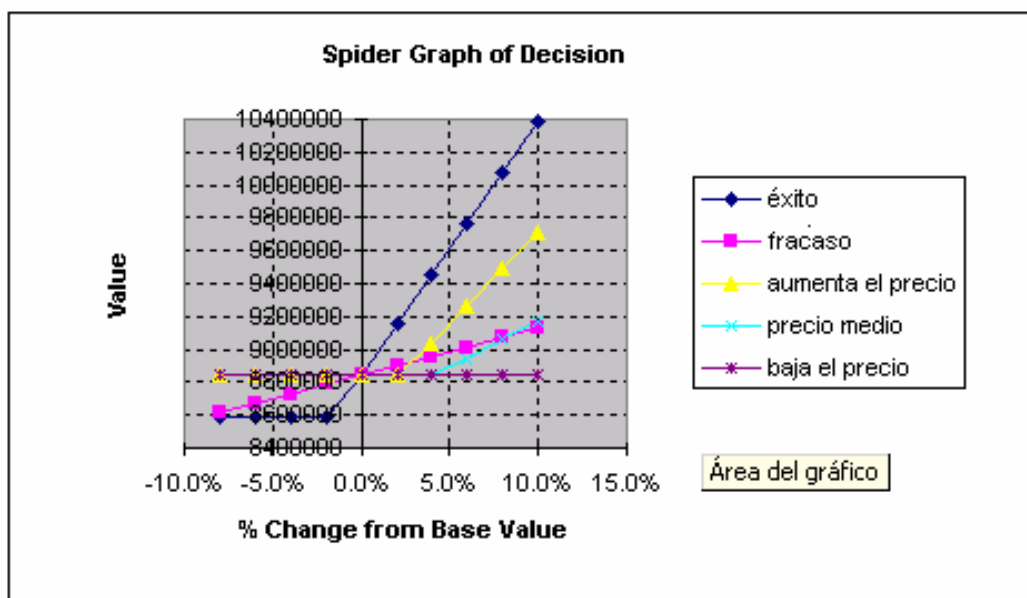
Gráfico 2 Ramas de Decisión del Nodo contra un Precio alto



También el árbol de decisión como técnica, puede contribuir a realizar un análisis de sensibilidad para mostrar cómo un cambio en cualquiera de sus asunciones afectará, el resultado obtenido. Modifica el valor de la célula para variar y grabar los cambios en el valor esperado de la célula analizar. Un gráfico de sensibilidad despliega el cambio en el valor esperado como la sensibilidad los cambios inconstantes.

El Gráfico 3 despliega el cambio del porcentaje en el valor esperado como la sensibilidad en los cambios inconstantes para cada análisis. Aquí, el éxito (tradúzcase en demanda alta) y el precio eran variados por 10%. Las líneas indican que una demanda alta lleva a un cambio más grande en el valor esperado, seguido también como es lógico de un aumento del precio.

Gráfico 3 Variación en el valor esperado de acuerdo a la aleatoriedad de las input



Conclusiones.

1. La metodología de valoración de opciones que incluye las opciones reales, ofrece a la empresa la flexibilidad de tener en cuenta el momento idóneo para realizar el proyecto, la capacidad de aumentar la producción, la posibilidad de reducirla e incluso de abandonar el proyecto en plena realización como forma de reducir las pérdidas.

2. Las opciones reales se basan en reconocer que todo proyecto tiene un conjunto de opciones que agregan valor. Tiene el potencial no sólo de ayudar a integrar el presupuesto de capital con la planificación estratégica, sino también a ofrecer un método consistente de análisis financiero total conjugando así tanto las decisiones financieras como las reales.
3. Este enfoque tiene en cuenta el valor de la oportunidad de inversión además del valor tradicional, para que juntos den como resultado el verdadero valor del proyecto. Se puede decir que @ Risk en vinculación con los árboles de decisión para reflejar las opciones reales, tienen como función optimizar el valor obtenido por herramientas tradicionales mediante la incorporación al valor obtenido por estas últimas el valor de las opciones.
4. Es aconsejable y viable en las condiciones actuales de la economía cubana con alta escasez de recursos financieros introducir este tipo de metodología para la evaluación integral de los proyectos de inversión.

Bibliografía.

1. Bagajewicz, M. Financial Risk Management in Design and Decision. University of Oklahoma School of Chemical Engineering and Materials. Tarragona, November de 2002.
2. Boj del Val, E; Claramunt Biele, M. "Herramientas Estadísticas para el Estudio de Perfiles de Riesgo". Revista ANALES. Instituto de Actuarios Españoles, No.7, p.59-90, 2001.
3. Damodaran, A. The promise and peril of real options. Stern School of Business. New York, 2005.
4. Dapena, J & Hidalgo, S. Un enfoque de opciones reales en procesos de adquisiciones de empresas. Universidad del CEMA. Argentina, 2002.
5. García Machado, J. J. Opciones reales. Aplicaciones de la teoría de opciones a las finanzas empresariales. Ediciones Pirámide. Madrid, España, 2001.
6. Izquierdo de Jimenez, J. "Riesgo e Incertidumbre en la Gestión de proyectos Informáticos". Revista PARTIDA DOBLE. Año XIII, No. 150, p. 86-95, 2003.
7. Lauchy Sañudo, A. "Los problemas de la incertidumbre en el desarrollo diversificado integrado de la industria de la caña de azúcar". Revista CENTRO AZUCAR, No. 4, p.54, 2002.

8. Mascareñas, J; Prosper, L. Opciones Reales y valoración de Activos. Como medir la flexibilidad operativa de la empresa. Pearson Educación, S. A. Madrid, España, 2004.
9. Montserrat Casanovas, R. Opciones Financieras. Sexta Edición. Ediciones Pirámide. Madrid, 2003.