



# La Evaluación de proyectos bajo riesgo. Un enfoque para países en vía de Desarrollo

Nicolás Ossa

La evaluación de proyectos bajo riesgo se constituye como la base de la Ingeniería Financiera. En realidad, estrictamente hablando, puede decirse que todas las alternativas de inversión que se evalúan tienen su componente de riesgo, lo que lleva a que proyectos bajo certidumbre plena sea virtualmente imposible de encontrar en la realidad.

El riesgo en los proyectos se clasifica en tres categorías: el riesgo individual, el riesgo corporativo y el riesgo de mercado. Esta clasificación es el resultado del alcance de cada una de estas categorías.

El riesgo individual no tiene en cuenta que el proyecto sólo es un activo dentro del portafolio de activos de la empresa y que la empresa representa únicamente una acción en el portafolio de acciones de la mayoría de los inversionistas. Se mide mediante la variabilidad de los rendimientos ofrecidos por el proyecto.

El riesgo corporativo refleja el efecto que tiene el proyecto sobre el riesgo de la empresa, sin considerar los efectos de la diversificación personal de los accionis-

tas. Se mide mediante el impacto del proyecto en la variabilidad de los rendimientos ofrecidos por la empresa.

El riesgo de mercado corresponde al riesgo de un proyecto evaluado desde el punto de vista de un inversionista de capital que mantiene un portafolio altamente diversificado. Se mide mediante el efecto del proyecto en la variabilidad de los rendimientos ofrecidos por el portafolio de los inversionistas.

El análisis del riesgo individual de un proyecto tiene sentido en la práctica, pues en él se fundamenta el análisis de los otros dos tipos de riesgo. El riesgo corporativo y el riesgo de mercado de un proyecto sólo puede ser determinado a partir de un análisis de escenarios o de un proceso de simulación.

Los análisis del riesgo corporativo y del riesgo de mercado de un proyecto se basan en el modelo de fijación de precio de activos de capital (Capital Assets Pricing Model: CAPM). Si se mira a la empresa como un portafolio de inversión, la aplicación de este modelo permite determinar los riesgos corporativo y de

mercado asociados al proyecto (y también de la empresa), los cuales están dados por el coeficiente de riesgo sistemático,  $\beta$ .

Pero este modelo no puede ser aplicado en la forma en que ha sido planteado en países en desarrollo, pues en éstos el mercado de capital, si lo hay, no es eficiente. Esto puede ser obviado, sin embargo, mediante la aplicación del modelo como se hace en Norteamérica y adicionando una prima de riesgo país, con lo cual se obtiene el rendimiento mínimo exigible en dólares para la alternativa de inversión, que puede ser convertido a la moneda local mediante la devaluación promedio anual esperada de la moneda local frente al dólar durante el horizonte de planeación del proyecto.

---

NICOLÁS OSSA BETANCUR. Ingeniero de Minas y Metalurgia, Universidad Nacional. Especialista en Finanzas, Universidad EAFIT. MBA, Universidad de Los Andes. Consultor en el área financiera. En la actualidad profesor de pregrado, postgrado y educación continua en la Universidad EAFIT.  
email: [nossa@eafit.edu.co](mailto:nossa@eafit.edu.co)

Lo anterior suele hacerse en la práctica con los denominados betas comparables. Midiendo el nivel de riesgo corporativo del proyecto mediante el beta global es posible, sin embargo, obtener una medida más real de este tipo de riesgo en una economía cada vez más globalizada.

**Los análisis del riesgo corporativo y del riesgo de mercado de un proyecto se basan en el modelo de fijación de precio de activos de capital (Capital Assets Pricing Model: CAPM). Si se mira a la empresa como un portafolio de inversión, la aplicación de este modelo permite determinar los riesgos corporativo y de mercado asociados al proyecto (y también de la empresa), los cuales están dados por el coeficiente de riesgo sistemático,  $\beta$ .**

## INTRODUCCIÓN

Quienes se han adentrado, así sea un poco, en el campo de la Ingeniería Financiera habrán podido apreciar las inmensas posibilidades que esta área del conocimiento ha brindado a los distintos agentes económicos del mundo en las tres últimas décadas y promete brindar en el futuro inmediato en relación con la gestión de riesgo financiero. En efecto, el desarrollo de esta área de la ingeniería, como resultado de la aparición o incremento de riesgo en algunas de las variables económicas<sup>1</sup>, ha permitido a muchas empresas privadas y públicas, instituciones financieras y aún individuos alrededor del mundo sortear los vaivenes a los que se han visto sometidos en un ambiente económico cada vez más globalizado y en el que la única constante es el cambio.

Pero la gestión del riesgo financiero es un proceso continuo, que debe ser llevado a cabo en una forma lógica, secuencial y cíclica. Esto significa que para neutralizar un factor específico de riesgo financiero debe recurrirse a una herramienta también específica y que ésta debe ser seleccionada de un conjunto de alternativas disponibles atendiendo cierta prioridad, que puede ser dictada por la viabilidad de la alternativa desde

<sup>1</sup> Este riesgo, que hace parte del riesgo financiero afrontado por los distintos agentes económicos, es el resultado de la aparición o el incremento de la volatilidad en los precios de las variables económicas. Volatilidad es acá sinónimo de variabilidad.

el punto de vista técnico, o simplemente porque ella implica menos costos para quien toma la decisión.

En este orden de ideas, es en la evaluación de proyectos donde primero debe actuarse en ese proceso cíclico de gestión de riesgo financiero. Esto en razón a que aquella debe ser vista como la base de dicha gestión y sólo una evaluación de proyectos adecuada desde el punto de vista del riesgo puede evitar el tener que recurrir más adelante a otras herramientas de gestión de riesgo más costosas, en el mejor de los casos, o al fracaso de los proyectos, en el peor de ellos.

La evaluación de un proyecto debe por lo tanto involucrar un análisis de riesgo exhaustivo, a través del cual se determine todos los factores de riesgo inherentes al mismo y, tras la consideración de éstos, si dicho proyecto es o no viable; no hacerlo así es como pretender construir un edificio sobre fundaciones de guadua, para hablar en términos de la ingeniería civil. Este análisis debe permitir identificar los instrumentos necesarios para efectuar el control de los factores inductores de riesgo en la fase de implementación del proyecto si este resulta ser viable.

Todo lo dicho hasta acá es del diario vivir para los agentes económicos en países desarrollados. Pero esto no es lo que se presenta en muchos de los proyectos evaluados en países en desarrollo, incluido Colombia.

Lo anterior se debe a dos factores fundamentales, cada uno de los cuales incide en mayor o menor medida: desconocimiento de la metodología de análisis de riesgo por parte de quienes evalúan los proyectos e inaplicabilidad en los países en desarrollo de algunos de los principios en los cuales dicha metodología está fundamentada.

La situación anterior da lugar a un círculo vicioso: en los países en desarrollo los proyectos no son evaluados utilizando todas las técnicas de análisis de riesgo en la forma en que se usa en países desarrollados porque los principios en los cuales están fundamentadas algunas de dichas técnicas no aplican en los primeros, por no estar ellos desarrollados y estos principios no aplican en países en vía de desarrollo porque la no consideración en ellos del análisis del riesgo en una forma ortodoxa al evaluar proyectos detiene en alguna medida el desarrollo económico.

En este artículo se pretende sentar las bases que permitan romper el mencionado círculo vicioso. Mediante la exposición y la crítica de las técnicas utilizadas en países desarrollados y

de la forma como ellas pueden ser utilizadas en países en desarrollo se busca contribuir a eliminar los factores que impiden que el análisis del riesgo en la evaluación de proyectos se realice en una forma adecuada en estos últimos países.

**El desarrollo de esta área de la ingeniería, como resultado de la aparición o incremento de riesgo en algunas de las variables económicas, ha permitido a muchas empresas privadas y públicas, instituciones financieras y aún individuos alrededor del mundo sortear los vaivenes a los que se han visto sometidos en un ambiente económico cada vez más globalizado y en el que la única constante es el cambio.**

## TIPOS DE RIESGO DE UN PROYECTO

Se pueden identificar tres tipos separados y distintos de riesgo de un proyecto: el *riesgo individual* del proyecto, el *riesgo corporativo* o interno de la empresa y el *riesgo de mercado*.

### Riesgo individual del proyecto

Es el riesgo asociado al proyecto sin tener en cuenta que éste sólo es un activo dentro del portafolio de activos de la empresa y que la empresa en cuestión representa únicamente una acción en el portafolio de acciones de la mayoría de los inversionistas. Se mide mediante la

variabilidad de los rendimientos ofrecidos por el proyecto.

### Riesgo corporativo o interno de la empresa

Este refleja el efecto que tiene el proyecto sobre el riesgo de la empresa sin considerar los efectos de la propia diversificación personal de los accionistas. Se mide mediante el impacto del proyecto en la variabilidad de los rendimientos ofrecidos por la empresa.

### Riesgo de mercado

Es el riesgo de un proyecto evaluado desde el punto de vista de un inversionista de capital que mantiene un portafolio altamente diversificado. Se mide a través del efecto del proyecto en la variabilidad de los rendimientos ofrecidos por el portafolio de los inversionistas.

Un proyecto determinado puede tener un alto riesgo individual y sin embargo el acometimiento de dicho proyecto puede no tener un efecto importante sobre el riesgo corporativo o sobre el de sus propietarios (riesgo de mercado). Esto se debe a los efectos de la diversificación.

El aceptar un proyecto que tiene un alto grado de riesgo individual o de riesgo corporativo no necesariamente afectará al riesgo sistemático de la empresa en una forma importante. Sin embargo, si el proyecto promete rendimientos altamente inciertos y si dichos rendimientos se encuentran altamente correlacionados con los rendimientos de los demás activos de la empresa y también con la mayoría de los activos de la economía, entonces el proyecto experimentará un alto grado de los tres tipos de riesgo.

## ANÁLISIS DEL RIESGO INDIVIDUAL DE UN PROYECTO

El análisis del riesgo individual de un proyecto es fundamental. En la medida en que la empresa debe ser vista como un portafolio de proyectos, el análisis del riesgo individual de los proyectos se constituye como la base para el análisis del riesgo corporativo y del riesgo de mercado.

El punto de partida para este tipo de análisis implica la determinación de la incertidumbre asociada a los flujos de efectivo prometidos por el proyecto. Esta es el resultado de que, en general, muchas de las variables de las cuales dependen los flujos de efectivo son inciertas, es decir, no se conocen con certeza, lo que hace que ellas deban ser tratadas como variables aleatorias.

El análisis del riesgo individual de un proyecto se lleva a cabo en la actualidad en varias formas distintas, las cuales van desde los juicios informales hasta los análisis económicos y estadísticos de gran complejidad que requieren del uso de modelos computarizados a gran escala. Esto no quiere decir que todos ellos sean igualmente válidos para la evaluación de un proyecto dado en un momento dado.

Cuatro de las técnicas desarrolladas para evaluar el riesgo individual de un proyecto son: el análisis de sensibilidad, los árboles de decisión, el análisis de escenarios y la simulación. Algunos de los inconvenientes presentados por dichas técnicas son como sigue:

En relación con el análisis de sensibilidad, si el proyecto en evaluación involucra sólo una variable crítica incierta o si

involucrando él varias de estas variables ellas son independientes (tienen correlación cero), bastante improbable en la realidad cualquiera de esas dos situaciones, es válido usar el análisis de sensibilidad en la evaluación del riesgo del proyecto. Pero si el proyecto involucra un conjunto de variables críticas inciertas, algunas (o muchas) de las cuales están correlacionadas positiva o negativamente, que es el caso de la gran mayoría de los proyectos (por no decir de todos) que se presentan en la realidad, el análisis de sensibilidad no deberá ser usado como un enfoque práctico a partir del cual pueda tomarse la decisión de aceptar o rechazar el proyecto, pues lo máximo que podrá obtenerse de dicho análisis es una visión desvirtuada de la realidad del proyecto; muchos proyectos que tras un análisis de sensibilidad han sido declarados aceptables han perdido cualquier viabilidad que supuestamente tenían al ser sometidos a un análisis de escenarios o a un proceso de simulación.

**La evaluación de un proyecto debe por lo tanto involucrar un análisis de riesgo exhaustivo, a través del cual se determine todos los factores de riesgo inherentes al mismo y, tras la consideración de éstos, si dicho proyecto es o no viable; no hacerlo así es como pretender construir un edificio sobre fundaciones de guadua, para hablar en términos de la ingeniería civil. Este análisis debe permitir identificar los instrumentos necesarios para efectuar el control de los factores inductores de riesgo en la fase de implementación del proyecto si este resulta ser viable.**

En cuanto a los árboles de decisión, este enfoque presenta una ventaja en relación con el análisis de sensibilidad, consistente en que es menos general que este último. Sin embargo, puede presentar la desventaja de un gran número de cálculos, puesto que las ramas del árbol se incrementan muy rápidamente a medida que el número de nodos de decisión y nodos de probabilidad se incrementa.

Por otro lado, las respuestas obtenidas como resultado de un análisis de árboles de decisión son a menudo inadecuadas. La respuesta simple obtenida, por ejemplo el valor presente neto, representa el valor esperado de todos los posibles valores que este índice de evaluación puede tomar en el proyecto en cuestión.

De una forma más general, el enfoque de árboles de decisión no proporciona todos los posibles resultados a los que puede dar lugar una decisión de inversión y tampoco proporciona las probabilidades asociadas a estos resultados. Esto hace que si bien esta técnica puede ser utilizada como una base para analizar y evaluar inversiones, al igual que el análisis de sensibilidad tampoco puede ser usada en forma contundente para decidir si se acepta o se rechaza una alternativa de inversión.

Una forma en que este enfoque puede hacerse práctico es limitando a un número muy pequeño la cantidad de ramas que parten de un nodo de probabilidad, lo cual significa que la distribución de probabilidad en todos y cada uno de este tipo de nodos representa a una variable aleatoria que sólo puede tomar una cantidad muy pequeña de valores diferentes. Pero ésto significa simplificar la realidad del riesgo del proyecto, que puede llegar a ser bastante compleja.

Las principales desventajas de este enfoque pueden ser eliminadas, desde un punto de vista práctico, utilizando el enfoque de árboles de decisión estocásticos. Mediante este último, los nodos de probabilidad y las cantidades o factores como las inversiones son representados cada uno por una distribución de probabilidad continua. Con las distribuciones de probabilidad definidas para todas las variables aleatorias que intervienen en el árbol y utilizando la técnica de simulación, es posible determinar la distribución de probabilidad del índice de evaluación para cada uno de los cursos de acción considerados. A partir de estas distribuciones de probabilidad y considerando la actitud hacia el riesgo por parte de quien toma la decisión, es posible tomar una decisión mejor que la que se tomaría si sólo se utilizara el enfoque de árboles de decisión.

En lo que respecta al análisis de escenarios, en la práctica este enfoque no es suficiente para aceptar o rechazar alternativas de inversión. En efecto, aunque más cercano a la realidad del riesgo de los proyectos que los dos anteriores, el análisis de escenarios presenta algunos inconvenientes, como se resume a continuación:

- Es un poco limitado en la medida en que sólo considera algunos resultados discretos del índice con el cual se evalúa la alternativa de inversión, aun cuando en la realidad haya un número infinito de posibilidades.
- Es muy difícil estimar en forma exacta las probabilidades de ocurrencia de cada uno de los escenarios y ellas en la práctica

corresponden a estimaciones subjetivas de quien realiza el análisis de riesgo de la alternativa de inversión.

- Ignora los efectos de la diversificación, tanto entre los proyectos dentro de la empresa como por parte de los inversionistas en sus portafolios de inversión personales.
- No proporciona un mecanismo capaz de indicar si el rendimiento prometido por la alternativa de inversión, dado por el valor esperado del índice de evaluación ( $E(VPN)$  o ( $E(TIR)$ ), compensa el nivel de riesgo que se corre, dado respectivamente en términos absolutos o relativos por la desviación estándar o por el coeficiente de variación del índice de evaluación.

Con todo lo anterior, ante la imposibilidad de efectuar un análisis de riesgo individual de un proyecto mediante un proceso de simulación, un análisis de escenarios será definitivamente preferible a cualquiera de los dos enfoques anteriores.

En lo que concierne a la simulación, esta técnica es preferible a cualquiera de los enfoques ya discutidos, pues posee algunas ventajas sobre ellos, entre las cuales se puede citar:

- Vincula un número de sensibilidades y de distribuciones de probabilidad de variables de insumo.
- Muestra el rango de posibles resultados junto con sus probabilidades respectivas en lugar de mostrar tan sólo una estimación puntual del índice de evaluación como lo hace el análisis de escenarios. Por ejemplo, de este análisis es posible obtener la probabilidad de que el valor presente neto sea mayor que cero.

No obstante lo anterior, esta técnica no es, al igual que el análisis de escenarios, suficiente para aceptar o rechazar alternativas de inversión. En efecto, aunque mucho más cercana a la realidad del riesgo de los proyectos que los tres anteriores, la técnica de simulación presenta también algunos de los inconvenientes del análisis de escenarios, como se resume a continuación:

- Ignora los efectos de la diversificación, tanto entre los proyectos dentro de la empresa como por parte de los inversionistas en sus portafolios de inversión personales.
- No proporciona un mecanismo capaz de indicar si el rendimiento prometido por la alternativa de inversión, dado por el valor esperado del índice de evaluación ( $E(VPN)$  o ( $E(TIR)$ ), compensa el nivel de riesgo que se corre, dado respectivamente en términos absolutos o relativos por la desviación estándar o por el coeficiente de variación del índice de evaluación.

**En relación con el análisis de sensibilidad, si el proyecto en evaluación involucra sólo una variable crítica incierta o si involucrando él varias de estas variables ellas son independientes (tienen correlación cero), bastante improbable en la realidad cualquiera de esas dos situaciones, es válido usar el análisis de sensibilidad en la evaluación del riesgo del proyecto. Pero si el proyecto involucra un conjunto de variables críticas inciertas, algunas (o muchas) de las cuales están correlacionadas positiva o negativamente, que es el caso de la gran mayoría de los proyectos (por no decir de todos) que se presentan en la realidad, el análisis de sensibilidad no deberá ser usado como un enfoque práctico a partir del cual pueda tomarse la decisión de aceptar o rechazar el proyecto, pues lo máximo que podrá obtenerse de dicho análisis es una visión desvirtuada de la realidad del proyecto; muchos proyectos que tras un análisis de sensibilidad han sido declarados aceptables han perdido cualquier viabilidad que supuestamente tenían al ser sometidos a un análisis de escenarios o a un proceso de simulación.**

Dos problemas interrelacionados surgen en la práctica al ir a utilizar la técnica de simulación: el primero tiene que ver con la especificación de las correlaciones entre las variables críticas inciertas y el segundo con la confiabilidad de los resultados arrojados por ella. En relación con el primero, no es fácil especificar cuáles deberían ser las correlaciones, pero tampoco es imposible y en relación con el segundo, si parte o la totalidad de la información de entrada (entre la cual se cuentan las correlaciones entre variables) es irreal, entonces los resultados obtenidos producto de la simulación también serán irreales<sup>2</sup>.

2 El solo hecho de usar la técnica de simulación no es garantía de éxito en la evaluación. Si la información de insumo es incorrecta se terminará corriendo un proceso GIGO (Garbage Input, Garbage Out): si basura entra, basura sale.

Con todo lo anterior, este es el enfoque que, en la medida de lo posible, debe ser usado para hacer el análisis del riesgo individual de todos los proyectos que acometa una empresa o el único proyecto de una empresa que apenas comienza.

**Las principales desventajas de este enfoque pueden ser eliminadas, desde un punto de vista práctico, utilizando el enfoque de árboles de decisión estocásticos. Mediante este último, los nodos de probabilidad y las cantidades o factores como las inversiones son representados cada uno por una distribución de probabilidad continua. Con las distribuciones de probabilidad definidas para todas las variables aleatorias que intervienen en el árbol y utilizando la técnica de simulación, es posible determinar la distribución de probabilidad del índice de evaluación para cada uno de los cursos de acción considerados. A partir de estas distribuciones de probabilidad y considerando la actitud hacia el riesgo por parte de quien toma la decisión, es posible tomar una decisión mejor que la que se tomaría si sólo se utilizara el enfoque de árboles de decisión.**

## ANÁLISIS DEL RIESGO CORPORATIVO DE UN PROYECTO

Esta técnica permite superar los dos inconvenientes que presentan el análisis de escenarios y la técnica de simulación en la evaluación del riesgo individual de una alternativa de inversión. De un lado, la ignorancia de los efectos de la diversificación y del otro, la no consideración de la relación rendimiento versus riesgo.

Los países desarrollados aplican el modelo de fijación de precio de activos de capital (CAPM) al análisis del riesgo corporativo de las alternativas de inversión en la forma en que se ha expuesto. Sin embargo, esta técnica no puede ser utilizada en países en desarrollo en dicha forma. En efecto, una de las premisas en las cuales está fundamentado el modelo CAPM es que el mercado de capital es eficiente y en la mayoría de estos países, si existe dicho mercado, éste no es eficiente<sup>3</sup>. Esto significa que en la práctica en países en desarrollo no es posible medir en forma adecuada las variables de las cuales depende el rendimiento mínimo que debe exigírsele a una alternativa de inversión bajo la visión del modelo de fijación de precio de activos de capital. Por otro lado, en los países en desarrollo las alternativas de inversión están sujetas, además del riesgo sistemático, a un componente de riesgo país, el cual debe ser también compensado con una prima por parte de la alternativa de inversión.

3 Para recordar, en esencia un mercado de capital es eficiente si:

- a) La información que se genera fluye rápidamente hacia el mercado en un forma transparente.
- b) Los operadores incorporan rápidamente esta información en los precios de los activos financieros comercializados en el mercado.

Los anteriores inconvenientes han sido tratados de sortear como se describe a continuación.

1. Se determinan los valores correspondientes en Estados Unidos para las variables involucradas en el modelo de fijación de precio de activos de capital. En relación con el riesgo sistemático, se asigna a los coeficientes beta de proyectos o empresas, según lo requerido, los valores de los coeficientes de proyectos o empresas comparables en Estados Unidos.
2. Se determina el valor en puntos básicos, en dólares, del riesgo país.
3. Al valor obtenido para el rendimiento mínimo exigible en dólares a la alternativa de inversión, como si ésta fuera a acometerse en Estados Unidos, se le suma el valor correspondiente a la prima por riesgo país. El resultado corresponde al rendimiento mínimo exigible en dólares a una alternativa de inversión fuera del territorio estadounidense.
4. El análisis de riesgo se hace con esta tasa de descuento si los flujos de efectivo están en dólares o se convierte esta tasa a la moneda local, usando para ello la devaluación promedio anual esperada de la moneda local frente al dólar durante el horizonte de análisis, si los flujos de efectivo están expresados en la moneda local.

Pero esta técnica también tiene sus inconvenientes, esta vez de forma que no de fondo. ¿Cómo pueden dos proyectos o dos empresas en dos países distintos ser comparables si actúan en economías diferentes? ¿Puede asegurarse, entre otras cosas, que las correlaciones de las variables críticas inciertas para el proyecto son las mismas en Estados Unidos

y en otro país distinto a éste?. La respuesta a este interrogante es no, a menos, quizá, que se dé una situación de globalización absoluta, en cuyo caso se estaría hablando de una sola economía global.

Adicional a lo anterior, el método de betas comparables asume implícitamente que los rendimientos de dos proyectos (o empresas) similares, operando uno (a) en Estados Unidos y el (la) otro (a) en un país en desarrollo, tienen la misma dispersión promedio, lo cual no es una realidad. Los niveles de volatilidad de los rendimientos tienden a ser mayores en países en desarrollo que en países desarrollados.

Por lo tanto, la técnica anterior tiene sus inconvenientes que la hacen poco válida en la vida real en la forma en que ella es aplicada. No obstante, haciendo replanteos de forma, que no de fondo, es posible obtener una técnica de entera validez en la práctica.

Si se determina el coeficiente de riesgo sistemático de la alternativa de inversión ( $\beta_p$ ) mediante la relación entre la covarianza de los rendimientos en dólares de la alternativa con los rendimientos del mercado accionario estadounidense (materializado por un índice, como el Standard & Poor's 500) y la varianza de los rendimientos de este mercado, se obtiene una medida del riesgo sistemático de la alternativa de inversión en un contexto global ( $\beta_p$  global), que muestra completamente la realidad de este tipo de riesgo en una economía cada vez más globalizada. En efecto, cuando se relacionan la covarianza de los rendimientos en dólares del proyecto en estudio con los del mercado norteamericano y la varianza de estos últimos rendimientos, no sólo se está conside-

rando una diversificación global, lo cual en la actualidad es una premisa que debe considerar cualquier empresa que desee sobrevivir, sino además se está considerando como punto de comparación para el riesgo no el mercado doméstico, que esconde cierto grado de ineficiencia, sino el mercado en un país en el cual se opera con un alto grado de eficiencia.

Si a la luz de la técnica de análisis propuesta se determina que, como un activo potencial de la empresa, una alternativa de inversión es viable, entonces la empresa con el proyecto analizado incluido seguirá siendo viable. Si por el contrario se encuentra que la alternativa de inversión no es viable, acometerla puede hacer que la empresa como un todo deje de ser viable, en el peor de los casos, o desmejore su situación en torno a la relación rendimiento esperado-riesgo, en el mejor de ellos.

## **ANÁLISIS DEL RIESGO DE MERCADO DE UN PROYECTO**

El acometimiento por parte de una empresa de una alternativa de inversión que ostenta un nivel de riesgo corporativo mayor que el suyo incrementará el riesgo corporativo de la empresa. A su vez, si el riesgo corporativo de la empresa se incrementa, el riesgo sistemático de cualquier portafolio accionario que incluya la acción de la empresa como una de las inversiones en él contenidas se verá aumentado. Lo contrario sucederá si el riesgo corporativo de la alternativa de inversión es menor que el correspondiente a la empresa.

En otras palabras, así como el riesgo corporativo de toda alternativa de

inversión ejerce un efecto en el riesgo corporativo de la empresa como un todo, así también lo ejerce en el riesgo sistemático de un portafolio que incluye la acción de esta empresa como una de las inversiones. El objetivo acá es medir tal efecto.

**Los países desarrollados aplican el modelo de fijación de precio de activos de capital (CAPM) al análisis del riesgo corporativo de las alternativas de inversión en la forma en que se ha expuesto. Sin embargo, esta técnica no puede ser utilizada en países en desarrollo en dicha forma. En efecto, una de las premisas en las cuales está fundamentado el modelo CAPM es que el mercado de capital es eficiente y en la mayoría de estos países, si existe dicho mercado, éste no es eficiente. Esto significa que en la práctica en países en desarrollo no es posible medir en forma adecuada las variables de las cuales depende el rendimiento mínimo que debe exigirse a una alternativa de inversión bajo la visión del modelo de fijación de precio de activos de capital. Por otro lado, en los países en desarrollo las alternativas de inversión están sujetas, además del riesgo sistemático, a un componente de riesgo país, el cual debe ser también compensado con una prima por parte de la alternativa de inversión.**

**Si a la luz de la técnica de análisis propuesta se determina que, como un activo potencial de la empresa, una alternativa de inversión es viable, entonces la empresa con el proyecto analizado incluido seguirá siendo viable. Si por el contrario se encuentra que la alternativa de inversión no es viable, acometerla puede hacer que la empresa como un todo deje de ser viable, en el peor de los casos, o desmejore su situación en torno a la relación rendimiento esperado-riesgo, en el mejor de ellos.**

## CONCLUSIONES

- El análisis del riesgo individual de un proyecto es en teoría de muy poco o ningún interés. Sin embargo, en la práctica es de gran importancia, pues sólo a partir de este análisis es posible medir su riesgo corporativo y su riesgo de mercado.
- Ni el análisis de sensibilidad ni los árboles de decisión son de utilización práctica en la forma en que ellos son planteados. En la práctica debe utilizarse la técnica de simulación y no siendo ésto posible, el análisis de escenarios.
- No tiene sentido intentar aplicar el modelo de fijación de precio de activos de capital en países en vía de desarrollo pues, de un lado, el mercado de capital en estos países, si lo hay, no es eficiente y del otro, el modelo mencionado, como tal, no contempla una prima de riesgo país, que necesariamente debe ser adicionada cuando se evalúa un proyecto en un país en desarrollo.
- Toda Empresa debe ser mirada en la actualidad operando en un contexto global, aún si ella no tiene operaciones a nivel internacional. Esto en razón a que la competencia a nivel global es emprendida por un número de empresas cada vez mayor. Lo anterior exige que el análisis del riesgo de las alternativas de inversión nuevas deba hacerse igualmente en un contexto global, tomando como punto de referencia lo que sucede en el mercado de capital estadounidense, que es quizá el que en la actualidad opera con mayor grado de eficiencia en el mundo.
- Asumir el riesgo corporativo de una alternativa de inversión nueva como el dado por el beta global coloca el análisis en un ambiente global. De esta manera, si la alternativa resulta ser viable a la luz del modelo de fijación de precio de activos de capital considerando este parámetro, puede decirse que ella pasa la prueba del mayor nivel posible de eficiencia de mercados que en la práctica se le puede demandar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Coss Bu, Raúl. (1994). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. México: Limusa Noriega Editores.
- Park, Chang. (1990). Advanced Engineering Economics. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc.
- Sapag, Chain y otro. (2000). Preparación y evaluación de proyectos. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill.
- Weston, Fred y otro. (1992). Finanzas en Administración. México: Mc Graw Hill.
- \_\_\_\_\_. (1993). Fundamentos de Administración Financiera. México: Mc Graw Hill.