

## TOPICO 09 - EL RIESGO EN LA INVERSIÓN

### INTRODUCCIÓN

Se puede decir que existen tantas definiciones de RIESGO como autores que hayan escrito sobre el tema. El autor, por su parte, se siente cómodo con la definición que ha venido manejando por años:

*Riesgo es la probabilidad de que ocurran acontecimientos, favorables o desfavorables, asociados con los rendimientos, los flujos de efectivo o el valor de un activo o de un proyecto de inversión.* <sup>(1)</sup>

En términos generales, riesgo es la probabilidad de que cualquier cosa pueda ocurrir, ante cualquier movimiento que se haga o decisión que se tome. Haciendo un símil con los juegos de mesa, serían los eventos que ocurren de haber movido una pieza o haber jugado una carta.

### TIPOS DE RIESGO

Existe una gran diversidad o tipos de riesgos, pero desde el punto de vista del *riesgo en la inversión*, se utiliza la clásica división en Operativo, Financiero y Puro. Podemos apreciar someramente el panorama del riesgo total en el gráfico que se acompaña.

- Riesgo Operativo, o *riesgo económico* como también se le conoce, es aquel relacionado con múltiples factores, tanto de carácter interno como externo que pueden afectar a un negocio, como pueden ser la cambiante estructura de los mercados productivos, la estrategia de la empresa, la economía en general, condiciones económicas propias de la inversión, la competencia, los desarrollos tecnológicos, las preferencias de los consumidores, las condiciones de la mano de obra y el mercado laboral, variaciones en los precios de los productos, o en su demanda, o variaciones en los precios de los insumos, cambios en las políticas del gobierno, entre otros muchos.



- Riesgo Financiero es aquel que se deriva de la utilización del endeudamiento como mecanismo de financiamiento de la operación. Se podría decir que si la empresa se financia solo con el patrimonio de los inversionistas o accionistas, no tendría riesgo financiero; sin embargo, esto no es tan simple, ya que también este riesgo se asocia al valor de la moneda y de otras situaciones financieras, tales como las fluctuaciones en las tasas de cambio o de interés. Hay quienes ubican a la inflación también dentro de este concepto, aun cuando, en nuestro criterio, tiene mayor impacto sobre el riesgo operativo.
- Riesgo Puro es aquel que encierra solamente posibilidades de perder. Tales son los riesgos que competen generalmente al mercado asegurador, como los riesgos de incendio, terremoto, transporte, vehículos, fidelidad, robo, responsabilidad civil, lucro cesante, hospitalización, vida y accidentes. Por cierto que, lo que es para nosotros un riesgo puro, sería un riesgo operativo para una empresa aseguradora.

Nos concentraremos en el riesgo operativo y el riesgo financiero, por cuanto son los que evalúan las posibilidades de ganar o perder, como se estableció en la definición de riesgo. Por lo tanto, el riesgo puro, por su condición de manejar solo las posibilidades de perder, queda fuera del marco de este tema.

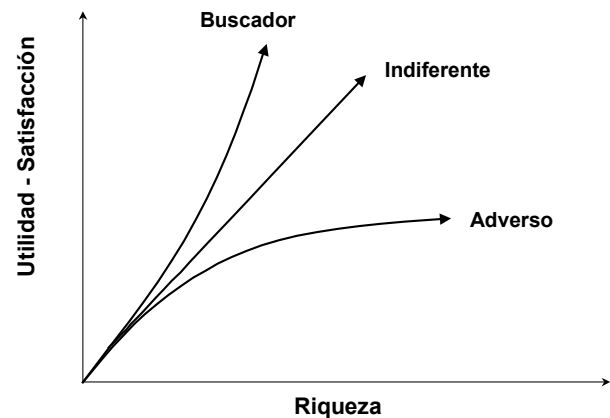
### ACTITUD HACIA EL RIESGO.

Se destaca que los humanos tendemos a adoptar posiciones ante todas las circunstancias a las cuales nos exponemos y nos permitimos asignar valor a todas las cosas utilizando para ello nuestro propio juicio selectivo y subjetivo, bajo lo cual, tendemos también a maximizar el valor en las cosas que apreciamos o que nos gustan. De igual forma, cuando asumimos un riesgo es porque esperamos una retribución por la vía del rendimiento; no siendo la esperanza de esta retribución de igual magnitud en diferentes individuos.

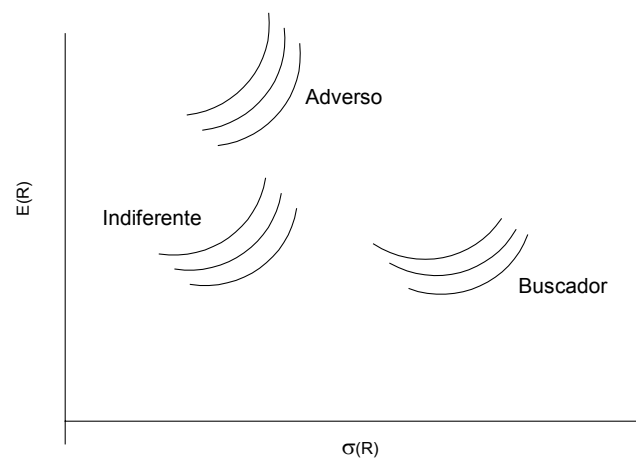
Sin embargo, la ley general es de que a un mayor riesgo corresponde un mayor rendimiento y viceversa. De allí que podamos diferenciar en el humano tres actitudes hacia el riesgo:

- Búsqueda o deseo por el riesgo, en donde ubicamos al individuo que busca el riesgo porque le da satisfacción. Al enfrentarse a posibilidades de inversión selecciona la de mayor riesgo, a pesar incluso, de que en el abanico de inversiones presenten igual rendimiento. Los individuos buscadores de riesgo no tienen grandes expectativas sobre los rendimientos sino sobre el placer o satisfacción que el riesgo le produce. En esta categoría podemos encontrar al típico jugador, quien busca ganar a toda costa, no importando la gran probabilidad que tiene de perder.
- Aversión hacia el riesgo, en donde ubicamos al inversionista común que, frente a la inversión en igualdad de condiciones, tenderá a seleccionar la que tenga menor riesgo. Esta situación implica que en la medida que el riesgo en la inversión aumenta, su satisfacción tiende a disminuir; es decir, que como el riesgo no le produce gran satisfacción requiere de muy altos rendimientos para poder asumir pequeñas cantidades de riesgo.
- Indiferencia al riesgo, donde ubicamos al individuo que no siente aversión ni tendencia hacia el riesgo, ya que su grado de satisfacción es proporcional a los rendimientos que le produzca la inversión, por lo que se puede decir que, aun cuando si le interesa el riesgo, su grado de compensación está en equilibrio. Se acostumbra decir que a los individuos en esta situación de indiferencia no les preocupa el riesgo; pero en realidad hay que decir que sí lo toman en cuenta, pero su presencia ha de ser compensada con un incremento en los rendimientos en una proporción equivalente.

## ACTITUD HACIA EL RIESGO



Estas actitudes generan, para cada individuo, sus curvas de indiferencia, que no son más que las combinaciones de riesgo y rendimiento que satisfacen sus expectativas como inversionista. En otras palabras, no es que un inversionista, ante una situación dada, no quiera o no pueda asumir mayores riesgos; siempre habrá algo que le compense el mayor riesgo asumido, dependiendo de cual es su actitud hacia este elemento. En el gráfico se muestra el riesgo en el eje de las "X" y el rendimiento en el eje de las "Y". Observemos que las curvas tienden a tomar la tendencia del inversionista. En el caso del buscador, las curvas tienden a ser casi perpendiculares al riesgo, mientras que el adverso hace lo propio con el rendimiento.



## GERENCIA DE RIESGOS

El tema de que las empresas, sea cual sea su tipo, deben gerenciar su riesgo, no es nada nuevo, pero ha cobrado mucha importancia en los últimos años, fundamentalmente por dos razones: <sup>(2)</sup>

1. La apertura de los gobiernos a introducir la economía de libre mercado, de forma que los indicadores económicos, tales como tipos de cambio, tasa de inflación, tasas de interés, precios, etc., respondan a las verdaderas fuerzas del mercado.

2. Complejidad de la oferta de servicios e instrumentos de los mercados financieros, influenciados en mayor escala por el proceso de globalización.

El objetivo de la Gerencia de Riesgos es reducir la volatilidad de los flujos de caja de la inversión, a un costo razonable, para elevar así su valor. El valor de una empresa viene dado por el valor presente neto de su flujo de caja proyectado, en el cual se incluye el valor presente neto del ahorro de impuestos resultante de la deducción de los intereses que paga por sus deudas (el llamado "escudo fiscal"). Esto implica que el valor de una empresa depende fundamentalmente de su ubicación en el tiempo, los montos y la calidad de sus flujos de caja y el riesgo de esos flujos, el cual se refleja en la tasa a la cual son descontados.

El riesgo y el valor de la empresa mantienen una relación inversa: a menor riesgo, menor tasa de descuento y mayor valor; y a mayor riesgo, mayor tasa de descuento y menor valor. Reducir el riesgo aumenta el valor de la empresa. Ahora bien, si la reducción del riesgo implica un costo (reflejado en menor flujo de caja), la única manera de justificarla es que el efecto de la tasa de descuento menor supere la disminución del valor ocasionado por el flujo de caja; es decir, la reducción de riesgo se justifica siempre que su impacto neto sobre el valor de la empresa sea positivo. Para satisfacer esta premisa, la gerencia de riesgos entonces debe tratar de maximizar el rendimiento, manteniendo el nivel de riesgo constante o minimizar el riesgo, manteniendo el rendimiento constante, lo cual no es tarea fácil.

Sin embargo, para poder gerenciar adecuadamente el riesgo, hay que tener presente que: <sup>(3)</sup>

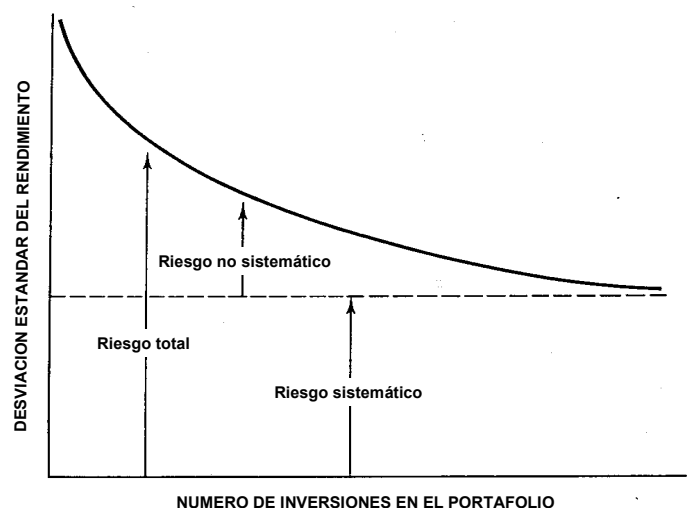
- El riesgo está "caliente": como se mencionó antes, la economía de libre mercado, la globalización y la diversidad de instrumentos presentes en los mercados financieros requieren nuevas técnicas para enfrentar el riesgo, y aunque se han hecho muchos avances, hay que seguir en la búsqueda.
- El riesgo es un peligro: la presencia de eventos negativos, tales como fraudes, pérdidas financieras, contaminación ambiental, problemas con productos, etc., hace que se haga énfasis en tratar de minimizar esa exposición.
- El riesgo es incertidumbre: son eventos inesperados, pero si se desarrollan adecuadas herramientas cuantitativas se puede reducir la incertidumbre.
- El riesgo es una oportunidad: obviamente que por el hecho de que el riesgo esté presente no se puede dejar de hacer las cosas; tomar muy poco riesgo es tan malo como tomarlo en exceso. Hay que convertirlo en una oportunidad mediante la creatividad, la iniciativa, la innovación, etc.

Harry Markowitz (Premio Nóbel de Economía 1991) demostró que la mejor forma de gerenciar el riesgo es mediante la constitución de portafolios o carteras de inversiones, lo cual no es más que la confirmación del viejo refrán de que *no es conveniente poner todos los huevos en la misma canasta*. Un portafolio o cartera de inversiones es una combinación de estas, bajo la premisa de que el grado de riesgo de una inversión individual en forma aislada es diferente cuando está en combinación con otras inversiones.

### Riesgo y diversificación

El riesgo total de cualquier activo tiene un componente sistemático y otro no sistemático.

- El riesgo sistemático o de mercado es el riesgo inherente al mercado donde se encuentra la inversión que estamos analizando y es casi ajeno a la inversión misma; por lo tanto, no puede reducirse en forma alguna. Este elemento del riesgo está relacionado la economía del país, con eventos fortuitos, etc.
- El riesgo no sistemático, único o propio es el que se atribuye como específico de la inversión; es decir, depende de ella misma y puede reducirse, y casi hasta eliminarse, mediante la diversificación de la cartera.



Si se tiene una sola inversión, el riesgo no sistemático es muy importante, pero si se tienen varias inversiones, la importancia pasa a ser del riesgo sistemático, ya que la diversificación produce el efecto de minimizar el riesgo único.

No obstante, el manejo de los riesgos mediante la diversificación dependerá sí la inversión es en Activos Reales (bienes) o Activos Financieros (valores). Los mecanismos con Activos Reales consisten en decisiones operativas y de inversión, como por ejemplo:

- Evitar proyectos de alto riesgo, considerando el riesgo desde el punto de vista incremental, es decir, el riesgo que cada proyecto añade a la cartera de actividades de la empresa, y los costos de oportunidad de no acometer tales proyectos.
- Ajustar el punto de equilibrio operativo de la empresa, mediante un reacomodo de los costos variables a expensas de los costos fijos. En este caso, se deben considerar las economías de escala deseables para la empresa.
- Reducir el riesgo asociado con los ingresos de la empresa, mediante contratos de venta a largo plazo.
- Reducir el riesgo asociado con los costos de la empresa, mediante acuerdos de suministros a largo plazo o la contratación de servicios a empresas especializadas. (*outsourcing*).
- Diversificar las carteras de clientes o productos, con el objeto de reducir variaciones en la demanda, y diversificar los proveedores de bienes y servicios.
- Invertir tiempo y esfuerzos en “Cabildeo “ para prevenir o atenuar las consecuencias de alguna política que incida sobre el negocio.

Los mecanismos para Activos Financieros incluyen acciones para prevenir los riesgos o para lidiar con ellos una vez que han ocurrido; por ejemplo:

- Adquirir posiciones en futuros u opciones, para compensar las fluctuaciones en tasas de cambio, tasas de interés o precios de bienes. Esta posibilidad ha estado limitada a los mercados más desarrollados del exterior; por lo tanto, las empresas venezolanas han tenido que manejar en riesgo cambiario y de tasa de interés locales mediante otros mecanismos.
- Adquirir endeudamiento a tasas de interés variables, para compensar las fluctuaciones que la inflación pueda causar en los flujos de caja operativos. Esta opción es válida cuando la tasa de interés está correlacionada con la inflación.
- Endeudarse en monedas diferentes, relacionadas con las fuentes de flujos de caja de la empresa, para compensar los impactos de las fluctuaciones en las tasas de cambio sobre tales flujos y la utilidad de la empresa.
- Establecer relaciones con varios bancos, para asegurar un flujo de financiamiento continuo.
- Adquirir seguros financieros que permiten la traslación de algunos riesgos operativos y financieros a instituciones especializadas.
- Adquirir coberturas de seguros o crear fondos líquidos o líneas de crédito bancarias, para financiar eventuales pérdidas por riesgos retenidos.

El mensaje es que no basta con identificar y cuantificar el riesgo; hay que buscar mecanismos para prevenirlo o combatirlo y ponerlos en práctica de la forma más eficiente. Adicionalmente, hay que tener presente que este no es un proceso estático sino más bien muy dinámico; y por ende, todos los análisis y mecanismos han de ser revisados periódicamente, sobre todo cuando se obtiene información adicional.

#### MANERAS DE MEDIR EL RIESGO.

Una vez identificado el riesgo, éste debe ser medido. El método más elemental y empírico de medir el riesgo es la simple graficación de los datos de que se dispone, bien sea mediante la representación discreta (barras) o continua (líneas). Esta forma de medir el riesgo solo nos brinda una idea, un panorama de la situación, pero no nos señala la magnitud del mismo. Para poder conocer tal magnitud debemos acudir a métodos estadísticos, como son la media, la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variación, si se trata de activos individuales y, además de estos, la covarianza y el coeficiente de correlación, si se trata de combinación de activos. En la inversión en valores, el Análisis Técnico provee herramientas basadas en gráficos, que en forma general se le denomina “charting”.

#### ACTIVOS INDIVIDUALES

**Media:** es el rendimiento más probable de la inversión; si se calcula con información histórica, bastaría sumar los rendimientos de los activos y dividirlo entre el número de rendimientos considerados, pero si se trabaja con información estimada habría que tomar los rendimientos en diversos escenarios considerados y multiplicarlo por su probabilidad de ocurrencia.

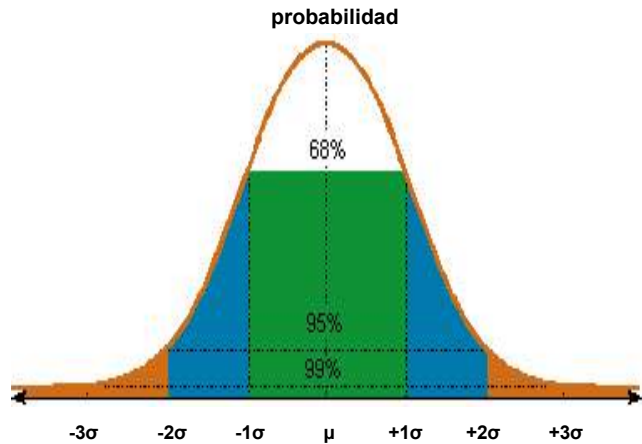
Con data histórica	Con data estimada
$E_{(R)} = \sum R_i / n$ (para $i = 1$ hasta “n”)	$E_{(R)} = \sum p_i R_i$ (para $i = 1$ hasta “n”)

**Varianza:** es una medida de dispersión, definida como “el promedio de los términos de error elevados al cuadrado”. En una forma más sencilla, es la media del cuadrado de las desviaciones que existen entre los rendimientos observados y la media obtenida.

Con data histórica	Con data estimada
$VAR_{(R)} = \frac{\sum \{ [R_i - E_{(R)}]^2 \}}{n}$ (para i = 1 hasta “n”)	$VAR_{(R)} = \sum p_i [R_i - E_{(R)}]^2$ (para i = 1 hasta “n”)

**Desviación estándar:** es la raíz cuadrada de la varianza ( $\sigma_{(R)} = \sqrt{VAR_{(R)}}$ ) y la cuantificación del riesgo, ya que representa la posible dispersión que los resultados podrían tener alrededor de la media obtenida, de acuerdo con la teoría de la distribución normal, que establece que el resultado final estará:

- con 68% de probabilidad  $\pm$  una desviación estándar alrededor de la media
- con 95% de probabilidad  $\pm$  dos desviaciones estándar alrededor de la media
- con 99% de probabilidad  $\pm$  tres desviaciones estándar alrededor de la media



**Coefficiente de variación:** es una medida escalada de variabilidad, cociente de dividir la desviación estándar entre la media, que permite comparar números de tamaño muy diferente, en una escala menor.

$$CV_{(R)} = \frac{\sigma_{(R)}}{E_{(R)}}$$

#### COMBINACIÓN DE ACTIVOS

**Media:** es el rendimiento más probable del portafolio y se calcula tomando en cuenta la participación o peso ponderado (w) de cada uno de los componentes.

$$E(R_p) = wE(R_x) + (1-w)E(R_y)$$

**Varianza:** es la sumatoria de media del cuadrado de las desviaciones que existen entre los rendimientos observados y la media obtenida para cada uno de los componentes, multiplicado por el cuadrado de peso ponderado (w) mas el producto de las desviaciones entre los rendimientos observados y la media obtenida de cada uno de los componentes.

$$VAR(R_p) = \sum p_i w^2 [R_x - E(R_x)]^2 + \sum 2p_i w(1-w) [R_x - E(R_x)] [R_y - E(R_y)] + \sum (1-w)^2 [R_y - E(R_y)]^2$$

La forma mas sencilla de definir este elemento es recordar el teorema del binomio cuadrado perfecto:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

según lo cual, la varianza del portafolio se define como la sumatoria de varianza de cada uno de los componentes multiplicada por el cuadrado de sus respectivos pesos ponderados más dos veces el producto de la covarianza de ellos por los respectivos pesos ponderados; o sea,

$$VAR(R_p) = w^2 VAR(R_x) + 2w(1-w)COV(R_x R_y) + (1-w)^2 VAR(R_y)$$

**Desviación estándar:** es la raíz cuadrada de la varianza ( $\sigma_{(p)} = \sqrt{VAR_{(p)}}$ )

**Covarianza:** se define como la sumatoria de los productos de las desviaciones que existen entre los rendimientos observados y la media obtenida para cada uno de los componentes del portafolio, multiplicado por la probabilidad de ocurrencia, si se trata de información estimada o entre el número de observaciones, si se trata de información histórica.

Con data histórica	Con data estimada
$\text{COV}(R_x R_y) = \frac{\sum [R_x - E(R_x)] [R_y - E(R_y)]}{n}$ (para i = 1 hasta "n")	$\text{COV}(R_x R_y) = \sum p_i [R_x - E(R_x)] [R_y - E(R_y)]$ (para i = 1 hasta "n")

**Coefficiente de correlación:** representa la raíz cuadrada del coeficiente de variación o, lo que es lo mismo, el cociente de la Covarianza del portafolio dividido entre el producto de las desviaciones estándar de los componentes del mismo.

$$\rho(x,y) = \frac{\text{COV}(R_x R_y)}{\sigma_{(x)} * \sigma_{(y)}}$$

Con este conocimiento, podemos redefinir la covarianza así:

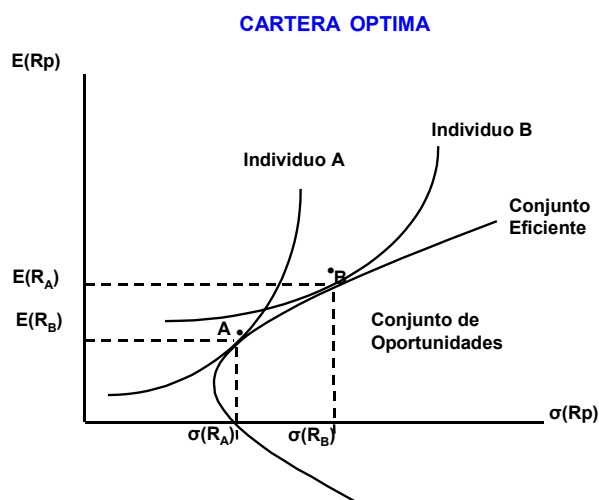
$$\text{COV}(R_x R_y) = \rho(x,y) * \sigma_{(x)} * \sigma_{(y)}$$

Este es quizás uno de los elementos más importantes en la conformación de portafolios, por cuanto mide la relación de dependencia o de independencia que pueda existir entre los activos analizados, en el rango  $-1 \leq \rho \leq +1$ , con la siguiente connotación:

- si  $\rho = 1$ , indica que los activos están perfectamente correlacionados positivamente, por lo que uno fracasa, el otro también fracasará porque se produce el efecto dominó.
- si  $\rho = -1$ , indica que los activos están perfectamente correlacionados negativamente, inductora del efecto de rentabilidad continua, por lo que si uno fracasa, el otro podría triunfar.
- si  $\rho = 0$ , indica que los activos no tienen correlación entre si, por lo que su combinación es perfecta.

Lamentablemente, la no correlación perfecta es casi imposible en la vida real, por lo que lo ideal es buscar activos cuya correlación esté cercana a cero.

La aplicación de estas herramientas o medidas nos permiten encontrar (1) el conjunto de oportunidades de inversión que se logran con los activos analizados, a partir del cual puede determinarse (2) el conjunto eficiente o combinaciones con mejores condiciones. Tal conjunto eficiente, asociado a las curvas de indiferencia mencionadas con anterioridad, permitirán (3) seleccionar la mejor combinación de inversiones. Por ejemplo, vemos en el gráfico, como en un conjunto eficiente, las curvas de indiferencia de los inversionistas A y B, tienen diferente comportamiento y, por lo tanto, les corresponden portafolios o combinaciones diferentes. En este caso, el inversionista B es más agresivo ante el riesgo, que el inversionista A.



#### CONCEPTOS ADICIONALES SOBRE EL RIESGO

**Activo Libre de Riesgo:** es aquel activo en el cual, teóricamente, el riesgo de incumplimiento no existe, por cuanto hay seguridad de cobrar tanto el principal como el rendimiento. Este concepto se aplica solamente a los instrumentos emitidos por el gobierno nacional. En el caso venezolano equivale a los Bonos de la Deuda Pública Nacional (BDPN), aun cuando se discute que podrían ser los instrumentos utilizados por el Banco Central de Venezuela (BCV) para el control de la liquidez. La incorporación de este tipo de instrumentos al portafolio de inversión, por tener riesgo cero, incrementa las oportunidades de inversión, ya que disminuye el riesgo total del portafolio.

**Ajustes o prima por riesgo:** cualquier inversionista podría poner todo su dinero en activos libres de riesgo, con lo cual su preocupación sería mucho menor, pero tal vez sus rendimientos también sean escasos. En la búsqueda de ese rendimiento adicional, él tiene que asumir ciertos riesgos. A ese rendimiento adicional es lo que se le conoce como prima por riesgo, que se define como la cantidad o porcentaje de rendimiento adicional que el inversionista aspira recibir por invertir en instrumentos de riesgo, en vez de hacerlo en instrumentos libres de riesgo. Su medición usual es mediante la utilización de la tasa libre de riesgo, la tasa

de rendimiento del mercado y el coeficiente beta ( $\beta$ ) de la inversión, sumándole a la tasa libre de riesgo la prima por riesgo, aplicando la siguiente fórmula:

$$E(R_s) = r_f + \beta_s(r_m - r_f)$$

**Coefficiente beta:** es una medida de sensibilidad de los rendimientos de una inversión con relación a otra tomada como base o patrón. Debido a que la utilización más amplia de este coeficiente es en el mercado de acciones comparado con un Índice Bursátil, se piensa que es su única aplicación; sin embargo, esto no es así, porque el beta ( $\beta$ ) nos permite evaluar cualquier tipo de inversión con relación a otra. Así tenemos que se pueden establecer comparaciones de inversiones en valores entre sí, de empresas del mismo ramo o de alguno de los elementos de éstas como ventas, costos, utilidades, activos, pasivos, etc. De igual manera se puede aplicar para evaluar fondos mutuales estableciendo una base con el combinado de todos los fondos del mercado, al igual que puede extenderse esta aplicación a cualquier portafolio de inversiones del mercado. Obsérvese que individualmente no es una medida de riesgo como usualmente se menciona; es solo una medida de comparación con un patrón de referencia, cuyo riesgo se supone conocido. Su fórmula de cálculo, tomando en consideración la inversión a ser analizada (i) y la base o patrón (b), es la siguiente:

$$\beta = \frac{COV_{(b,i)}}{VAR_{(b)}}$$

La interpretación de los resultados es como sigue:

Si  $\beta = 1$ , la inversión tiene la misma sensibilidad o el mismo riesgo que el patrón de comparación.

Si  $\beta > 1$ , la inversión es más sensible o tiene mayor riesgo que su patrón de comparación.

Si  $\beta < 1$ , la inversión es menos sensible o tiene menor riesgo que su patrón de comparación.

Si  $\beta < 0$ , la inversión se comporta en forma opuesta a como lo hace su patrón.

Cada vez que los rendimientos del patrón cambien 1.0%, el rendimiento de la inversión analizada cambiaría  $\beta$  veces.

**Coefficiente alfa:** es un medidor o indicador complementario al coeficiente beta. El  $\beta$  mide la variación de la inversión analizada cuando la base cambia; el coeficiente alfa ( $\alpha$ ) mide la variación de la inversión analizada cuando la base o referente no cambia. Su fórmula de cálculo, tomando en consideración la inversión a ser analizada (i) y la base o patrón (b), es la siguiente:

$$\alpha = E_{(R_i)} - \beta * E_{(R_b)}$$

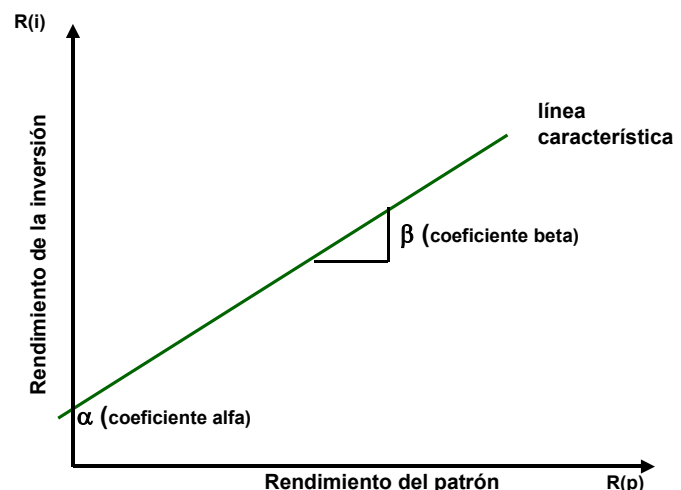
La interpretación de los resultados es como sigue:

Si  $\alpha = 0$ , el rendimiento de la inversión no tiene variaciones cuando no varía el patrón de comparación.

Si  $\alpha > 0$ , el rendimiento de la inversión varía positivamente cuando no varía el patrón de comparación.

Si  $\alpha < 0$ , el rendimiento de la inversión varía negativamente cuando no varía el patrón de comparación.

**Línea característica:** es la línea de comparación entre los rendimientos de la inversión analizada los cuales se presentan en el eje de las "y", contra los rendimientos del patrón de comparación, presentados en el eje de las "x". La pendiente de esta línea es  $\beta$  y su intersección con el ejes de las "y" es  $\alpha$ .



En términos generales, sin querer decir que esto sea una ley o algo por el estilo,

- Cuando un activo tiene un  $\beta$  cercano a 1, su  $\alpha$  está cercano a cero.
- Cuando un activo tiene un  $\beta$  mayor que 1, su  $\alpha$  tiende a ser menor que cero
- Cuando un activo tiene un  $\beta$  menor que 1, su  $\alpha$  tiende a estar por encima de cero
- Cuando un activo tiene un  $\beta$  negativo,

- su  $\alpha$  tiende a ser positivo, pero de alto valor
- Cuando ambos indicadores  $\beta$  y  $\alpha$  son negativos, se dice que es un activo del IV cuadrante, y es siempre un activo perdedor, por cuando requiere que el patrón tenga pérdidas muy grandes para poder ganar.

### INVERSIÓN BAJO INCERTIDUMBRE

Incetidumbre es lo opuesto a certeza; no pueden coexistir. Si hay incertidumbre significa que la información con que se cuenta no garantiza precisión sobre lo que ocurre o ocurrirá, por lo que se asocia a confusión y a desconfianza, y también es duda y perplejidad.

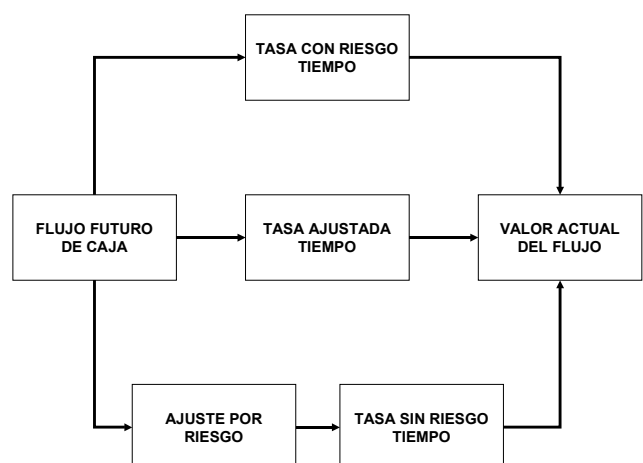
Como hemos visto hasta ahora, la identificación y cuantificación del riesgo las hemos hecho asumiendo la existencia de cierta información histórica que permite, mediante la comparación de eventos ocurridos en el pasado con situaciones del presente o futuro, predecir o prever las probabilidades de que tales eventos puedan suscitarse. En otras palabras, hay una experiencia o aprendizaje previo que nos crea cierto nivel de certeza. Sin embargo, no siempre es así, ya que cuando se trata de situaciones nuevas, normalmente no se tiene información que pueda ser usada como soporte.

Es oportuno introducir una diferenciación entre riesgo e incertidumbre. Decimos que existe riesgo cuando hay la posibilidad de que ocurra algún evento. Ahora bien, al decir que esta posibilidad existe, se descarta que su ocurrencia sea imposible o cierta. De alguna manera, pues, el riesgo está asociado con la incertidumbre, pero son conceptualmente distintos. Por lo tanto hablamos de riesgo cuando la incertidumbre puede ser medida, cuando se conoce (1) todo lo que puede ocurrir y (2) sus probabilidades de ocurrencia. En cambio, hablamos de incertidumbre propiamente dicha cuando no es posible realizar medición alguna; es decir, cuando se desconocen (1), (2), o ambos. En una situación de riesgo se conocen, o se pueden estimar razonablemente, los posibles resultados y sus probabilidades de ocurrencia, bien mediante cálculos a priori de probabilidades objetivas o bien mediante inferencias basadas en datos históricos. En una situación de incertidumbre, en cambio, no se dispone de conocimientos que permitan suponer la existencia de probabilidades objetivas ni calcular sus valores; no es posible modelar resultados ni existen datos estadísticos que permitan estimar probabilidades. En estos casos tenemos que ocurrir a nuestra intuición, osadía, experiencia y creatividad, para poder crear cierta "información" que nos permita estudiar o analizar el proyecto de inversión.

Existe un conjunto de teorías, principios, reglas o métodos que intentan facilitar este proceso de decisión bajo incertidumbre total. Aun cuando el mas conocido es el método de la certeza equivalente o equivalente de certeza, también podemos conseguir las reglas del *maximin* y del *minimax* opuestas las reglas del *maximax* y del *minimin*, el principio o regla de *Laplace*, el método de *Hurwicz* y la regla del castigo del *maximin* o teoría del descontento. Normalmente el aspecto más difícil al aplicar estos métodos o reglas para la toma de decisiones bajo incertidumbre es determinar cual debería usarse. Como todas tienen un punto de partida único, conformado por una matriz de pagos generada por ejercicios intuitivos, en su construcción deben participar las personas que mayormente estén involucradas en el proyecto.

### METODO DE LA CERTEZA EQUIVALENTE

Es un método o técnica equivalente para evaluación de proyectos de inversión, que consiste en restar una prima de riesgo de los flujos de efectivo estimados para posteriormente descontar esos flujos a la tasa libre de riesgo. Vale la pena recordar que los flujos estimados pueden ser descontados utilizando una tasa contentiva de riesgo como el costo de capital (WACC), pero también lo podemos hacer mediante una tasa ajustada por una prima de riesgo, como se señaló en párrafos anteriores. El método de la certeza equivalente introduce una nueva modalidad que consiste en ajustar primero los flujos y luego descontarlo con la tasa libre de riesgo.



$$PV = (FV - \text{prima}) * (1 + rf)^{-n}$$

El mecanismo mas utilizado para ajustar los flujos es el de determinar la prima basándose en la desviación estándar y la teoría de la distribución normal mencionada antes; es decir, si nos conformamos con un 68% de certeza equivalente se le sustrae a los flujos una desviación estándar, dos desviaciones si queremos 95% de certeza equivalente y tres desviaciones estándar si preferimos un 99% de certeza equivalente.

#### OTROS METODOS DE DECISIÓN <sup>(4)</sup>

Las reglas del *maximin*, *minimax*, *maximax*, *minimin*, el principio o regla de *Laplace*, el método de *Hurwicz* y la regla del castigo del *maximin* o teoría del descontento, mencionadas antes, y otras de igual categoría son mecanismos para obtener certidumbre supuesta cuando existe la incertidumbre completa acerca de ciertas probabilidades. Estos métodos, mecanismos o reglas, son aplicables a casos en que hay varias opciones selectivas (proyectos) y varios resultados o estados de la naturaleza posibles y se puede estimar el efecto o resultado posible, aun cuando no se conoce la probabilidad de ocurrencia.

El proceso se inicia con la construcción de la matriz de pagos, en la cual se incorporan todos los proyectos a ser analizados o formas operativas de actuar ante la inversión y los resultados posibles de cada uno de ellos, que como ya señalamos provienen de un ejercicio intuitivo, normalmente llevado a cabo mediante una tormenta de ideas (*brainstorming*). A los resultados así obtenidos se le aplica un número impar de los métodos o reglas antes mencionados, se elabora una matriz con los resultados finales, y aquel proyecto o forma operativa que tenga el mayor número de selecciones debería ser el escogido. El ejercicio sobre la apreciación del riesgo se reduce a la consideración de si el negocio pudiese o no resultar mal; entonces la decisión estará basada en la creatividad, percepción del riesgo, habilidad en los negocios, el buen olfato o a un mayor sentido de aventura de los participantes en el proceso.

**Regla de Laplace:** supone que todos los resultados posibles son igualmente probables y puede escogerse uno de ellos aplicando igual probabilidad (1/n) para todos los resultados, seleccionando luego el que tenga el mayor rendimiento esperado.

**Regla del maximin:** asume como mas probable el resultado mínimo de cada una de las opciones, seleccionado luego el resultado mayor de todos. El caso mas pesimista es la **regla del minimin**, que selecciona el menor resultado de todos.

**Regla del maximax:** asume como mas probable el resultado máximo de cada una de las opciones, seleccionado luego el resultado mayor de todos, por lo cual puede catalogarse como una regla demasiado optimista. El caso menos optimista es la **regla del minimax**, que selecciona el menor resultado de todos.

**Regla de Hurwicz:** este método asigna una probabilidad de ocurrencia ( $\alpha$ ) al mayor resultado de cada una de las opciones, correspondiéndole el complemento (1 -  $\alpha$ ) al menor, seleccionando luego el que tenga el mayor rendimiento esperado.

**Regla del castigo de maximin:** esta regla procura minimizar el pesar, sufrimiento o descontento, al no alcanzar el resultado mejor, en caso de que éste se produzca; por eso podemos identificarla también como la regla del "ratón moral". Obviamente, al final se selecciona el que tenga el mínimo descontento.

MATRIZ DE PAGOS					LAPLACE					MAXIMIN		MÁXIMAX				
OPCION	E	G	F	P	OPCION	E(R)	OPCION	E(R)	OPCION	E(R)	OPCION	E(R)	OPCION	E(R)		
I	3	-1	1	1	I	1.00	I	-1	I	3						
II	4	0	-4	6	II	1.50	II	-4	II	6						
III	5	-2	0	2	III	1.15	III	-2	III	5						
HURWICZ ( $\alpha = 0.60$ )					CASTIGO MAXIMIN (POR PROYECTO)					CASTIGO MAXIMIN (POR SITUACIÓN)						
OPCION	M	m	E(R)	OPCION	E	G	F	P	M	OPCION	E	G	F	P	M	
I	3	-1	1.40	I	0	4	2	2	4	I	2	1	0	5	5	
II	6	-4	2.00	II	2	6	10	0	10	II	1	0	5	0	5	
III	5	-2	2.20	III	0	7	5	3	7	III	0	2	1	4	4	

#### EL RIESGO DESDE EL PUNTO DE VISTA RESPONSABLE

Unas palabras finales para referirnos al tratamiento que debe dársele al riesgo, cuando asumirlo afecta a terceras personas. Desde el asesor financiero hasta el responsable de la formulación de políticas públicas, pasando por el jefe de familia que toma decisiones financieras que afectan a sus dependientes, todos están obligados a considerar los efectos que la decisión pueda conllevar. En algunos casos la obligación es simplemente de carácter moral, mientras que en otros tiene carácter legal. En algunos países, que no es el caso de Venezuela, existe legislación específica que obliga al asesor financiero a considerar ya no su propia actitud y valoración del riesgo, sino la de su cliente.

Hay entonces que seguir procedimientos racionales que permitan verificar si se ha tomado la debida diligencia para verificar o validar los supuestos. Se han hecho proposiciones de desarrollar una técnica para evaluar la conveniencia relativa de distintas opciones de inversión, basada no solo en la rentabilidad financiera de las opciones, sino en las calificaciones de riesgo hecha por entes especializados y otros mecanismos de aseguramiento. Por ejemplo, la calificación de riesgo es una herramienta para que el inversionista tome sus decisiones, y que le permite suplir las carencias de información. Si no se tiene suficiente información para analizar y, en consecuencia, tomar una decisión, no invierta o consulte a alguien de confianza que puede proveérsela.

#### REFERENCIAS

- (1) Sánchez, Inocencio T., 1994 – TÓPICOS FINANCIEROS – Guía de Clase, Universidad de Carabobo.
- (2) Headley, Jonathan S., 1994 – Why manage risk? – Class Discussion Material, Harvard Business School.
- (3) Billington, Jim, 1997 – A few things every manager ought to know about risk – Harvard Management Update.
- (4) Canada, John R. 1971 – Intermediate economic analysis for management and engineering – Prentice Hall, Inc.