
PRÁCTICA PROFESIONAL

JOSÉ L. PUNGITORE

EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN CONDICIONES DE RIESGO: UNA ALTERNATIVA AL CRITERIO DE VALOR ESPERADO

Desde hace muchos años, el criterio de valor esperado (VE) es ampliamente utilizado en proyectos de inversión bajo condiciones de riesgo, durante el proceso de selección y comparación de alternativas. Si bien el citado criterio ha sido criticado por muchos autores (Rheault, Pavesi y Pérez, entre otros), no es menos cierto que su uso se encuentra ampliamente difundido en el campo académico, que es el ámbito en el que los jóvenes futuros profesionales adquieren las primeras nociones sobre el tema.

Y al respecto, preocupan fundamentalmente dos aspectos:

- a) Que las situaciones teóricas aprendidas distan mucho de las reales de la vida profesional y empresaria.*
- b) Que el criterio de valor esperado, a pesar de las críticas que recibe, es citado y tratado en buena parte de la bibliografía argentina y extranjera, en ocasiones sin prevenir al lector sobre sus ámbitos específicos de aplicación, sus limitaciones y su incapacidad de ser utilizado eficazmente en todo tiempo y lugar, tal como parecería ser la intención no develada de muchos que hablan de él.*

El autor en el presente trabajo propone un criterio alternativo al de valor esperado que, aunque aprovechando algunas de sus cualidades incuestionables, lo aleje de sus desventajas más reprochables.

Y en esta última dimensión juegan un papel muy especial las características particulares del hombre común y/o de negocios situado frente a una disyuntiva decisoria.

1. DECISIONES EN CONDICIONES DE CERTEZA, RIESGO E INCERTIDUMBRE

En situaciones de certeza, la probabilidad de ocurrencia de un evento es igual a 1 (100%). Los problemas en condiciones de certeza se caracterizan por plantear distintos caminos para alcanzar una meta: por ejemplo, se desean transportar 2 toneladas de alimentos, que se encuentran en los depósitos A (700 kg), B (800 kg) y C (500 kg), a los depósitos D y F (1300 kg y 700 kg, respectivamente); y el problema consiste en transportar esos alimentos, desde los depósitos de origen a los de destino, al menor costo total posible. La solución de este tipo de problemas se encuentra a través de un algoritmo matemático⁽¹⁾ desarrollado por alguien a los fines específicos. De más está decir que, en estos casos, no se utilizan conceptos de probabilidades.

En las decisiones en condiciones de incertidumbre completa, el decisor desconoce la totalidad de las alternativas y/o no está en condiciones de estimar probabilidades asociadas para aquellas que sí conoce.

A fin de facilitar la comprensión de los conceptos que se desarrollarán seguidamente, expondré una típica matriz de decisión, con sus distintas alternativas y estados de la naturaleza:

Alternativas	Estados de la Naturaleza			
	EN ₁	EN ₂	EN _n
Alt ₁				
Alt ₂				
....				
Alt _m				

Figura 1

Tradicionalmente este tipo de problemas se resolvió aplicando alguno de los métodos que, de manera sintética, se esbozan a continuación:

- **Método de Laplace:** ya que se desconocen las probabilidades de cada alternativa, se asume que las mismas presentan equiprobabilidad.
- **Método de Wald:** también denominado criterio *maximin*, supone que la naturaleza se ha de comportar en forma adversa a los intereses del decisor, y por lo tanto éste debe elegir aquella alternativa que, bajo un estado de la naturaleza desfavorable, presente el mejor resultado.
- **Método de Hurwickz:** este criterio comienza definiendo un "índice de pesimismo relativo" α , entre 0 y 1, y trabaja con los valores extremos de cada alternativa; entonces, se elegirá aquella que maximice el resultado de la ecuación:

$$A_i = \alpha (\text{mínimo}) + (1 - \alpha) (\text{máximo})$$

- **Método de Savage:** algo más complejo que los anteriores, este método asume que, luego de tomada una decisión, es probable que el decisor llegue a arrepentirse; y con el objeto de minimizar ese arrepentimiento, su autor elabora una matriz en la que, para cada alternativa, a la celda del mejor resultado, se le adjudica un cero (arrepentimiento cero); y al resto de las celdas, la diferencia entre ese mejor resultado y su valor original. Luego se propone aplicar el criterio de Wald (*maximin*) a la matriz de arrepentimientos, apuntando a obtener el mínimo de los arrepentimientos máximos (*minimax*); entonces se optará por la alternativa que presente el menor arrepentimiento máximo.

En una decisión bajo situaciones de riesgo, el decisor conoce las distintas alternativas que se le presentan, posee una estimación de sus probabilidades y resultados asociados, y la naturaleza del problema a resolver es justamente cómo jugar probabilidades con resultados económicos esperados (en términos de \$). "La reacción espontánea a esta clase de situación es utilizar la esperanza matemática, que consiste en hallar el promedio ponderado de las probabilidades de los resultados de cada alternativa y elegir aquella que tenga mayor esperanza matemática, es decir, mayor promedio" (Pavesi - pág. 228).

(1) Algoritmo: "Conjunto preescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien los ejecute" - Wikipedia - <http://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo> - consulta: 27/3/2010 - 9:51 pm

Sin embargo, allí es en donde se encuentran oportunidades de producir críticas y también, por qué no, proponer un criterio alternativo de medición que considere las características operativas y de envergadura de la pequeña y mediana empresa argentina.

2. EL CRITERIO DE VALOR ESPERADO

La media o esperanza matemática "es el valor que se obtendría si repitiéramos muchas veces el experimento aleatorio y promediáramos todos los resultados obtenidos para la variable aleatoria" (García - pág. 22). Para el siguiente ejemplo, y para el resto del trabajo, la denominaremos valor esperado, que es el valor que surge de la sumatoria de la multiplicación de las probabilidades de cada alternativa por el importe de su respectiva recompensa (o pérdida).

El criterio o método del valor esperado es particularmente aplicable en el caso de decisiones en condiciones de riesgo, entendiéndose por riesgo a todas aquellas situaciones en las que se conozcan las distintas alternativas disponibles, y además se hayan podido estimar razonablemente tanto los resultados de cada alternativa como sus valores de probabilidad asociados.

Veamos un ejemplo sencillo:

Un decisor se enfrenta a las dos siguientes alternativas, que se describen en la siguiente matriz de decisión:

Alternativas	Estados de la Naturaleza	
	EN ₁ = 60%	EN ₂ = 40%
Alt ₁	50	100
Alt ₂	60	80

Figura 2

Siguiendo el método del valor esperado, el decisor escogerá la alternativa 1 ya que, en promedio, con su elección ganará \$ 70 (60% de \$ 50, más 40% de \$ 100) mientras que eligiendo la alternativa 2 el resultado será de \$ 68 (60% de \$ 60, más 40% de \$ 80). Y esto es así, ya que al utilizar el criterio del VE:

- una alternativa es preferible a otra si su VE es mayor; y

- una alternativa es indiferente a otra si ambas arrojan igual VE.

Una de las características salientes del valor esperado es que en su cómputo (que en realidad es un promedio) existe una suerte de compensación entre ganancias y probabilidades.

Si tomamos la alternativa más conveniente (la 1, con un VE de \$ 70), bien podríamos llegar a encontrar otras alternativas que sean indiferente: una supuesta Alternativa 3 (con un VE de \$ 70), y también otra supuesta Alternativa 4 (con un VE de \$ 70). Veamos la siguiente matriz:

Alternativas	Estados de la Naturaleza	
	EN ₁ = 60%	EN ₂ = 40%
Alt ₃	80	55
Alt ₄	200	-125

Figura 3

A simple vista, resulta imposible no pensar que una de las debilidades del VE es que supone que esta compensación ofrece efectos neutros; y efectivamente, para mucha gente estos efectos no lo son en absoluto. Y ya no sólo podemos hablar de aversión o propensión al riesgo, sino lisa y llanamente de la propia supervivencia del decisor.

Pero hay algo más. Posando nuestra atención sobre una frase del ingeniero Roberto M. García (pág. 22) referida a que "si repitiéramos muchas veces el experimento aleatorio...", notaríamos que para que la cifra que arroje el VE adquiera sentido, haría falta un ejercicio del acto decisorio en un gran número de veces, condición que no parece fácil de alcanzar para muchas de las empresas que actúan en el medio local (o similares, como podría ser el caso de las latinoamericanas).

Por su parte, Pavesi dice: "Esa actitud es válida en decisiones reiteradas un gran número de veces (teóricamente infinitas) sin que sea modificado ninguno de los datos originales. En otras palabras, para decisiones idénticas y repetitivas el procedimiento de la esperanza matemática es formalmente válido. El problema es que en la vida real, las decisiones de este tipo son escasas o nulas" (Pavesi - pág. 228).

3. AVERSIÓN, PROPENSIÓN Y NEUTRALIDAD FRENTE AL RIESGO

También es importante destacar la información que se haya podido recolectar, relativa a la conducta de los decisores en situaciones de la vida real. Al respecto, deseamos destacar dos opiniones autorizadas, provenientes de distintos contextos: las de Moore y Thomas (autores ingleses) y la de Pavesi (autor argentino de origen francés).

- Dicen Moore y Thomas (págs. 173 y 174): "Todos los estudios⁽²⁾ mostraron que diferentes ejecutivos tienen funciones de utilidad de variadas formas, de modo que obtener una función de utilidad empresarial es una tarea difícil". Y luego agregan: "En términos prácticos, hay tres formas básicas de función de utilidad: de aversión al riesgo, neutral al riesgo (VE) y de propensión al riesgo".

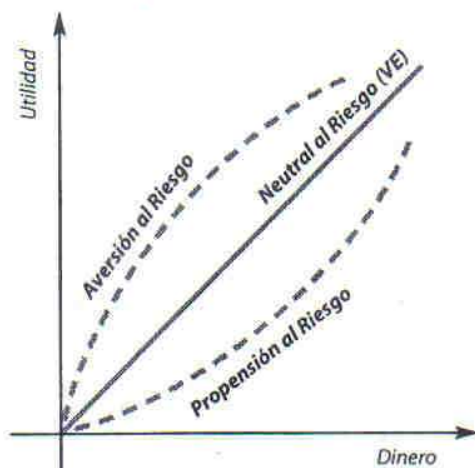


Figura 4

Para luego concluir que "en general, muchos ejecutivos parecen ser ligeramente aversos al riesgo".

- Por su parte, Pavesi (pág. 228) opina: "En la vida real, el decisor que ocupa una posición elevada en la empresa no acostumbra a usar la

media (esperanza matemática), sino que tiende a asignar certeza (probabilidad = 1) cuando la probabilidad es elevada; o a utilizar el modo⁽³⁾ y tratarlo como si fuera 1".

Como conclusión parcial pueden mencionarse las sospechas de:

- que el concepto de valor esperado se enseña de una manera poco crítica;
- que en nuestro país faltan estudios e investigaciones específicas como para sostener afirmaciones categóricas acerca de las herramientas y criterios utilizadas por los altos niveles empresarios que toman decisiones.

4. ÁRBOLES DE DECISIÓN

Un árbol de decisión es la representación gráfica de una matriz de decisiones, del tipo de las expuestas en las figuras 2 y 3. En una matriz de decisiones se muestran las distintas alternativas disponibles, y los resultados económicos y probabilidades asociadas a cada una de ellas. Por su parte, en los árboles de decisión, el problema se muestra bajo una estructura arbórea, con ramas y nodos, permitiendo así distinguir distintos tipos: nodos de puntos de decisión y nodos aleatorios.

- **Nodo tipo 1:** El cuadrado denota **punto de decisión**; a partir de este símbolo, se despliegan distintos cursos de acción disponibles para el decisor, quien debe seleccionar uno.
- **Nodo tipo 2:** El círculo denota **evento aleatorio**, a partir del cual se abre un abanico de alternativas, con sus respectivas probabilidades.
- **Las flechas** denotan las **ramas** que se extienden a partir de cada tipo de nodo mencionado.
- ▲ **El triángulo** denota **nodo terminal**, es decir el nodo del que no nace ninguna otra rama. Generalmente, a continuación, se expone el resultado económico asociado a la rama que finaliza.⁽⁴⁾

Figura 5

(2) Los autores se refieren a dos estudios realizados para determinar la función de utilidad de 16 ejecutivos de una gran compañía química, y otra sobre 100 ejecutivos de diferentes orígenes

(3) Modo: valor que se repite más veces dentro de una distribución de frecuencias

(4) El símbolo de nodo terminal es utilizado por las herramientas de software referidas a árboles de decisión, y no son pocos los autores que lo han adoptado. En este trabajo se seguirá la simbología original de Magee, quien no utiliza nodos terminales en los árboles que expone en sus trabajos

5. RESOLUCIÓN DE NODOS DE UN ÁRBOL DE DECISIÓN

A continuación graficaremos un árbol de decisión, a partir de datos de similares características a los expuestos en la figura 2:

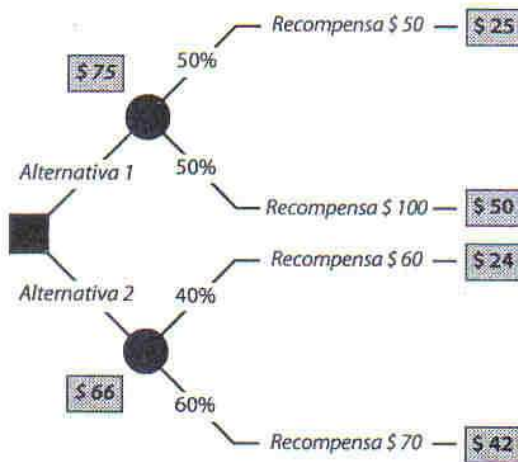


Figura 6

- **Resolución de nodos con eventos aleatorios:** Un nodo aleatorio se resuelve por el criterio del valor esperado, que básicamente consiste, para cada rama, en multiplicar la probabilidad por el valor económico asociado. Luego debe procederse a sumar los resultados de todas las ramas. Así, para la Alternativa 1, el valor esperado será:

$$VE = (0,5 * \$ 50) + (0,5 * \$ 100) = \$ 75$$

- **Resolución de nodos de decisiones:** Un nodo de decisión se resuelve comparando el resultado obtenido en cada una de las ramas, y tomando el mejor. En nuestro caso, la elección recaerá sobre la Alternativa 1, ya que su valor esperado es de \$ 75, bastante superior al de la Alternativa 2, que asciende sólo a \$ 66.

6. UN EJEMPLO CLÁSICO DE APLICACIÓN DEL CRITERIO DE VALOR ESPERADO A LA RESOLUCIÓN DE ÁRBOLES DE DECISIÓN

Partiremos considerando una porción del ejemplo utilizado por Magee en su clásico artículo sobre árboles de decisión, publicado originalmente durante la década del sesenta en la Harvard Business Review. En el mismo, ante la situación de tener que tomar una decisión entre las dos siguientes alternativas, generalmente se adopta el criterio del valor esperado. Siguiendo un procedimiento análogo al descrito en la Sección 5, el valor esperado de la Alternativa A estará determinado por la sumatoria de las distintas probabilidades y sus resultados asociados: el 60% de \$ 7.000.000, más el 10% de \$ -200.000 (pérdida) y más el 30% de \$ -2.000.000 (pérdida). El valor esperado resultante será de \$ 3.580.000.



Figura 7

Dado que este resultado es superior al obtenido tras idéntico cómputo para la Alternativa B (cuyo valor esperado es de \$ 2.400.400), bajo este criterio la Alternativa A resultará mucho más conveniente que la B, y será preferible.

Sin embargo, la Alternativa A presenta algunas cuestiones que serán convenientes discutir, en lugar de su aceptación acrítica. Cuando se des-

pliegan probabilidades y resultados asociados, generalmente se realizan bajo el paraguas de la experiencia, y la misma enunciación del concepto de probabilidad claramente indica que no hay certeza ni garantía sobre los resultados. Generalmente, en casos como el que estamos analizando, la forma (probabilidad + resultado) nos hace pensar que, dada una gran cantidad de situaciones análogas realizadas, en el 60% de los casos ganaremos \$ 7.000.000, en el 10% perderemos \$ 200.000 y en el 30% perderemos \$ 2.000.000.

Este razonamiento, en el que importantes pérdidas aparecen compensadas por grandes ganancias, pareciera responder a la lógica de empresas de gran porte, que realizan un sinnúmero de operaciones y proyectos similares en el tiempo y en el espacio. Por el contrario, no parece responder ni a la lógica ni a la necesidad de una pequeña o mediana empresa de un país como Argentina (y tantos otros de Latinoamérica y el mundo), en el que un traspasé de importancia suele condenar su supervivencia.

7. OBSTÁCULOS, FALENCIAS Y DEBILIDADES

Ha llegado el momento de realizar un pequeño inventario de las falencias y debilidades del criterio del VE:

1. El VE ofrece idénticos resultados, ante situaciones bastante diferentes, tal como lo hemos señalado en la Sección 2.
2. En su proceso de cómputo se compensan resultados con probabilidades, como si se tratara de una transacción, a tasa fija de cambio, de distintos ejemplares de la misma especie.
3. Es inadmisibles suponer, *a priori*, que el intercambio neutro que se señala en el punto 2 precedente (y que ha sido ilustrado en la Sección 2) será aceptado y adoptado en su práctica diaria por decisores ubicados en todo tiempo y lugar, y para todas sus decisiones (tanto aquellas que se van a realizar por única vez, como las repetitivas).

Volviendo al ejemplo de Magee expuesto en el árbol de decisión de la Sección 6, opino que no es verosímil afirmar que muchos empresarios se inclinarían por la Alternativa A (la de mayor VE), cuando la B ofrece resultados seguros.

Por lo que un próximo paso consistirá en proponer un criterio alternativo que dé cuenta de los resultados dispares que entran en el cálculo del VE (en nuestro ejemplo los \$ 7.000.000 de ganancia, los \$ 200.000 y los \$ 2.000.000 de pérdida) de manera objetiva. Aunque, entiendo que el hecho de exponer en forma desagregada los componentes del VE (resultados y probabilidades), para quienes tengan necesidad de conocerlos, nunca podrá considerarse información excesiva.

8. MIDIENDO LA DISPERSIÓN

Tratando de analizar distintas alternativas de decisión con igual valor esperado, tal como se ha mostrado en las figuras 2 y 3, surgió la idea de que no es conveniente que, ante diferentes valores de Entrada (*input*) en el criterio del VE, se obtengan las mismas salidas (*output*); y que el toque distintivo podría rondar alrededor de su dispersión.

Al respecto, la variancia σ^2 y su raíz cuadrada, el desvío estándar σ , podrían ser buenos indicadores de este hecho. Pero tanto uno como otro indicador no aportan el sentido de relatividad⁽⁵⁾ que es bueno que toda información posea, ya que permitiría establecer comparaciones con valor agregado. El siguiente ejemplo nos ilustrará sobre esta cuestión.

Si nos ofrecen un trabajo en el exterior, con un sueldo que duplica el que percibimos actualmente, no podremos estar en condiciones de evaluar si la oferta fue buena o mala hasta no conocer el costo de vida de ese lugar. Consecuentemente, el dato medido en términos absolutos, muchas veces no aporta toda la información necesaria para tomar una decisión acertada.

Entonces, en forma casi automática, surge el concepto de coeficiente de variación σ/μ , que es igual al desvío estándar dividido la media, como

(5) Según E. Feijó, la relatividad busca "proveer a la información de un cierto dinamismo que pueda no surgir del dato aislado, el que, en su soledad, no alcanza a proporcionar el panorama que surge de la comparación"

una forma de "relativizar" el indicador; es decir, establecer un parámetro de comparación que le otorgue sentido de materialidad.

Recapitulando:

- La media o esperanza matemática μ "es una medida de posición, porque únicamente nos indica el valor alrededor del cual se agrupan los valores de la variable, pero no nos indica su densidad o concentración" (García - pág. 24).
- El desvío estándar σ , raíz cuadrada de la varianza, es una medida de dispersión.

- El coeficiente de variación σ/μ le agrega al desvío estándar un sentido relativo, información que el dato puro y absoluto no está en condiciones de proporcionar.

Veamos un ejemplo de una alternativa cualquiera en la que existen las siguientes probabilidades y resultados:

- 50% de ganar \$ 2.100.
- 50% de ganar \$ 2.600.

El valor esperado asociado es de \$ 2.350.

X	P _(x)	X * P _(x)	X - μ	(X - μ) ²	P _(x) * (X - μ) ²
2.100	50%	1.050	-250	62.500	31.250
2.600	50%	1.300	250	62.500	31.250
	100%	2.350			62.500
			<i>Media</i> →		2.350
			<i>Varianza</i> →		62.500
			<i>Desvío Estándar</i> →		250
			<i>Coefficiente de Variación</i> →	250	0,1064
				2.350	

Figura 8

Por lo que concluimos en que el desvío estándar es un 10,64% de la media.

Hecho este cálculo, podríamos ahora corregir cada uno de los valores originales, \$ 2.100 y \$ 2.600, en función de su grado de apartamiento de la media, por un factor igual a uno más el coeficiente de variación:

$$1 + (\sigma/\mu)$$

Entonces:

Valor esperado corregido			
X	P _(x)	1 + (σ/μ)	VEC
2.100	50%	1,1064	949,04
2.600	50%	1,1064	1.175,00
			2.124,04

Figura 9

Una fórmula equivalente, mucho más práctica y directa será:

$$VEC = \frac{VE}{1 + (\sigma/\mu)}$$

De todos modos, el resultado arrojado por el valor esperado corregido (VEC) = \$ 2.124,04 en estado bruto es bastante menor al del VE = \$ 2.350, ya que en su elaboración ha recibido una suerte de "castigo" o quita al mejor estilo de los flujos de fondos descontados correspondientes a períodos futuros, que se traen al presente, con el objeto de reconocer el valor del dinero en el tiempo. Es por ello por lo que quizá deba sufrir una suerte de atenuación en función del grado de adhesión personal al nuevo indicador propuesto (VEC). Entonces, se propone la consideración de VECA (valor esperado corregido atenuado):

$$VECA_n = \frac{VE}{[1 + (\sigma/\mu)]^{1/n}}$$

n será inversamente proporcional a nuestro grado de adhesión al método VEC señalado. Haciendo variar n, surge la siguiente tabla:

n	VE	1 + (σ/μ)	VEC	[1 + (σ/μ)] ^{1/n}	VECA _n
1	2.350	1,1064	2.124,04	1,1064	2.124,04
2	2.350	1,1064	2.124,04	1,0518	2.234,16
3	2.350	1,1064	2.124,04	1,0343	2.272,13
4	2.350	1,1064	2.124,04	1,0256	2.291,35
5	2.350	1,1064	2.124,04	1,0204	2.302,96
6	2.350	1,1064	2.124,04	1,0170	2.310,74
...
10	2.350	1,1064	2.124,04	1,0102	2.326,36
...
20	2.350	1,1064	2.124,04	1,0051	2.338,15
...
100	2.350	1,1064	2.124,04	1,0010	2.347,63

Figura 10

El "factor dispersión" se irá neutralizado paulatinamente a medida que n tienda a infinito, aunque en la práctica, tal como se puede apreciar en la figura 10, tal factor quedará muy disminuido mucho antes.

9. LA PROPUESTA

Es por ello que tratando de encontrar un criterio útil para reducidos volúmenes de operaciones y proyectos, es que se propone al VEC y al VECA como alternativas al criterio de valor esperado, como una forma de hacerlo más refinado.

Tanto el VEC como el VECA, al margen de los resultados que arrojan, son indicadores de fácil cómputo, por lo que se cumplen con los requisitos de la ecuación conceptual que Mario Bun-

ge⁽⁶⁾ prescribe para las teorías (T) de las disciplinas tecnológicas:

$$\text{Eficiencia de } T = \text{Output de } T \times \text{Simplicidad Operativa de } T$$

Concretamente la propuesta consiste en los siguientes pasos:

1. Cálculo del valor esperado, que de hecho constituye la media de la distribución (μ).
2. Cálculo de σ (desvío estándar).
3. Cálculo del coeficiente de variación (CV) como cociente entre σ y μ.

Este último valor determinará la relación entre la dispersión y la media, es decir, la proporción de la dispersión.

Volviendo al caso del ejemplo de Magee de la figura 7, y tal como se puede apreciar en la fi-

(6) Cap. 10: "Acción" - Libro La Investigación Científica

gura 11, la Alternativa A tendrá un coeficiente de variación de 1,1781, lo que significará que el desvío estándar es un 117,81% de la media. Sin embargo, en la Alternativa B, dicho valor sólo ascen-

derá al 8,17% de la media, lo que la hará menos dispersa: sus valores girarán alrededor de la media en forma mucho más cercana que en el caso del proyecto A (ver figura 12).

Alternativa A de Magee					
X	P(x)	X * P(x)	X - μ	(X - μ) ²	P _x * (X - μ) ²
7.000.000	60%	4.200.000	3.420.000	1,1696E+13	7,0178E+12
-200.000	10%	-20.000	-3.780.000	1,4288E+13	1,4288E+12
-2.000.000	30%	-600.000	-5.580.000	3,1136E+13	9,3409E+12
	100%	3.580.000			1,7788E+13
			Media →		3.580.000
			Varianza →		1,7788E+13
			Desvío Estándar →		4.217.535
			Coeficiente de Variación →	4.217.535	1,17808235
				3.580.000	
					<i>El desvío estándar es un 117,81% de la media</i>

Figura 11

Alternativa B de Magee					
X	P(x)	X * P(x)	X - μ	(X - μ) ²	P _x * (X - μ) ²
2.272.000	70%	1.590.400	-128.400	1,6487E+10	1,1541E+10
2.700.000	30%	810.000	299.600	8,9760E+10	2,6928E+10
	100%	2.400.400			3,8469E+10
			Media →		2.400.400
			Varianza →		3,8469E+10
			Desvío Estándar →		196.134
			Coeficiente de Variación →	196.134	0,081708982
				2.400.400	
					<i>El desvío estándar es un 8,17% de la media</i>

Figura 12

Es así que, aplicando la fórmula:

$$VEC = \frac{VE}{1 + (\sigma/\mu)}$$

Alternativa	VE	1 + (σ/μ)	VEC
A	3.580.000	2,1781	1.643.648
B	2.400.400	1,0817	2.219.081

Figura 13

De esta forma, un coeficiente de variación alto, castigará el valor esperado, ya que siendo sus componentes tan dispersos, no se considerará razonable que puedan compensar en un plano de igualdad las pérdidas importantes con las enormes ganancias.

En la figura 13 claramente se puede apreciar que el orden de preferencia entre las distintas alternativas establecido bajo el método del Valor Esperado, se invierte bajo el método del VEC, ya que la dispersión de la Alternativa A es severamente castigada. En otras palabras, bajo este nuevo criterio, la Alternativa B es preferible a la Alternativa A.

Adicionalmente al VEC, podríamos aplicar el VECA_i, pudiendo estar "i" tanto en función:

- inversa con nuestro grado de adhesión al método, tal como se mencionara en la Sección 8, como directa a la cantidad de operaciones que se repiten y la cantidad de contextos distintos en que éstas se realizan, o
- inversa al grado de vulnerabilidad de la empresa que lo utilice, definiendo este último concepto como el impacto en su probabilidad de supervivencia ante decisiones desafortunadas de envergadura.

i	Alternativa A [1 + (σ/μ)] ^{1/n}	Alternativa B [1 + (σ/μ)] ^{1/n}	Alternativa A VECA _i	Alternativa B VECA _i
1	2,1781	1,0817	1.643.648	2.219.081
2	1,4758	1,0401	2.425.749	2.307.961
3	1,2963	1,0265	2.761.796	2.338.371
4	1,2148	1,0198	2.946.894	2.353.727
5	1,1685	1,0158	3.063.855	2.362.988
6	1,1385	1,0132	3.144.397	2.369.183
7	1,1176	1,0113	3.203.219	2.373.617
8	1,1022	1,0099	3.248.058	2.376.949
9	1,0903	1,0088	3.283.365	2.379.543
10	1,0810	1,0079	3.311.888	2.381.621

Figura 14

La figura 14 nos muestra que sólo el VECA₁ (que es igual al VEC) inclina la balanza a favor de la Alternativa B (con ganancia mínima asegurada de \$ 2.272.00); en los restantes casos, el exponente fraccionario actuante en VECA_i licúa la dispersión recogida a través del factor de descuento del VEC.

10. CONCLUSIONES

Del repaso de los desarrollos y aclaraciones realizadas a lo largo de todo el trabajo, surgen las siguientes conclusiones:

1. En nuestra opinión, el uso indiscriminado del criterio de VE en aquellas unidades económi-

cas pequeñas y medianas, que no tengan una operatoria ampliamente difundida en diferentes regiones y países, resulta altamente peligroso, ya que podría llegar a poner en juego su misma supervivencia.

2. El VE es particularmente útil para empresas de envergadura, que presenten acciones de negocio muy repetitivas, en las que el éxito o fracaso parcial de los primeros resultados no hará variar la estrategia a largo plazo del decisor, ya que sabe que en ese mismo largo plazo va a obtener un resultado en línea con el VE. De lo que puede deducirse que el VE no es un criterio de aplicación universal "todo terreno", tal como a veces se pretende hacer valer.

En este trabajo se ha presentado un nuevo criterio, que deberá ser puesto en consideración de la comunidad profesional y empresaria; y las hipótesis que naturalmente surgen, se refieren a la sospecha de que el valor esperado se enseña de una manera poco crítica; y también de que en nuestro país faltan estudios e investigaciones específicas tendientes a conocer las herramientas y criterios utilizadas por los altos niveles empresarios que toman decisiones.

Tanto las bondades del nuevo indicador como las dos hipótesis enunciadas, deberán contrastarse a través de estudios específicos. Se espera que en un futuro no muy lejano, éstos puedan realizarse y así arrojar algo de luz sobre las formas y procesos bajo las que nuestros empresarios y directivos toman decisiones de importancia.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Bunge, Mario: "La investigación científica" - Ed. Ariel - Barcelona - 1979.
- Casparri, María Teresa y otros: "Análisis financiero y planificación de oportunidades de negocios" - Ed. Omicon - Bs. As. - 2010.
- Feijoó, Eudaldo: "¿Qué es un buen sistema de información?" - Ed. Contabilidad Moderna - Revista Administración de Empresas - Bs. As. - T. VI B - octubre/1975 a marzo/1976 - pág. 945 y ss.
- García, Roberto M.: "Inferencia estadística y diseño de experimentos" - EUDEBA - Bs. As. - 2004.
- Groff G. K. y Muth J. F.: "Modelos de decisión" - El Ateneo - Bs. As. - 1974.
- Hertz, David B.: "Risk analysis in capital investment" - HBR Classic - Harvard Business Review - 1979.
- Magee, John F.: "Decision Trees for Decision Making" - Harvard Business Review - Vol. 42 - N° 4 - julio-agosto/1964.
- Magee, John F.: "Árboles de decisión para la formulación de decisiones", incluido en Groff G. K. y Muth J. F.: "Modelos de decisión" - El Ateneo - Bs. As. - 1974.
- Moore, P. G. and Thomas H.: "The Anatomy of Decision" - 2a. ed. - Penguin Business - Londres - 1988.
- Palisade Corporation - PrecisionTree User's guide - Newfield, NY - 2000.
- Pavesi, Pedro F. J.; Bonatti, Patricia y Avenburg, Daniel: "La decisión" - Ed. Norma - Bs. As. - 2004.
- Pérez, Rodolfo H.: "Cómo decidir" - Ed. Canguallo - Bs. As. - 1981.
- Pungitore, José L.: "Planeamiento económico y financiero en contextos complejos o turbulentos" - Ed. Osmar Buyatti - Buenos Aires - 2003.
- Pungitore, José L.: "Simulación Monte Carlo en la proyección de estados contables y flujos de fondos" - ERREPAR - D&G (Profesional y Empresaria) - T. X - N° 113 - febrero/2009 - pág. 226.
- Pungitore, José L.: "Sistemas de información como herramienta competitiva" - Ed. Temas (Colección UADE) - Bs. As. - 2008.
- Pungitore, José L.: "Análisis de decisiones complejas utilizando árboles de decisión y diagramas de influencia" - ERREPAR - D&G (Profesional y Empresaria) - T. XI - N° 128 - mayo/2010 - pág. 533.
- Rheault, Jean P.: "Introducción a la teoría de las decisiones" - Limusa - México - 1980.

PROFESIONAL Y EMPRESARIA

D&C

Sumario

Códigos de conducta corporativa

Armando M. Casal

Diferencias entre la NIF para las PYMES y las NIF completas

Carlos J. Subelet

Insatisfacción del cliente

José L. Segade

Las empresas familiares generan más valor agregado y más empleo que las no familiares

Horacio A. Irigoyen

Los efectos de la actividad de una entidad y la contabilidad

Hugo R. Arreghini

Ley Sarbanes-Oxley y su impacto en las empresas

Armando M. Casal

Evaluación de proyectos en condiciones de riesgo: una alternativa al criterio de valor esperado

José L. Pungitore

Administración y valor de la información en la negociación

Miguel A. Martín

NOVIEMBRE 2010
TOMO XI

Nº 134



ERREPAR