EL CONTROL EN LA DECISIÓN DE INVERSIÓN

por Javier Santibáñez Grúber
Publicado (en una versión similar) en el *Boletín de Estudios Económicos*, nº 147, Diciembre, 1.992, págs. 391–410

Introducción

En la actualidad, y dentro del marco de la teoría financiera, es generalmente aceptado por los autores el hecho de que el objetivo que debe guiar la función financiera dentro de la empresa es, con las debidas matizaciones, la maximización del valor de la misma para el accionista (véanse entre otros, Gómez–Bezares, 1990, o Gómez–Bezares, 1991). En la búsqueda de este objetivo, el gestor puede actuar por la vía del activo (inversión) o del pasivo (financiación).

De entre las funciones que un director financiero tiene asignadas dentro de la empresa, hay una que se presenta, cada vez más, como la fundamental: la decisión de inversión. Modigliani y Miller, en sus trabajos de 1.958 y 1.961, hablaban de "irrelevancia", tanto de la estructura financiera, como de la política de dividendos. Si bien es cierto que estas afirmaciones no pueden tomarse al pie de la letra, en la medida en que no nos encontramos en mercados perfectos, no es menos cierto que cuanto más se parecen nuestros mercados a los ideales, sus proposiciones cobran mayor fuerza. Así, no diremos que el gestor no deba invertir nada de su tiempo en analizar cómo favorecer el objetivo financiero de la empresa por la vía de la financiación, ni tampoco diremos que la política de dividendos no deba preocuparle en absoluto. Dependiendo del tipo de empresa de que se trate, del sector en el que se enmarque, de la transparencia de los mercados en que trabaje, etc., estas funciones pueden requerir más o menos esfuerzos de parte del gestor.

Sin embargo, parece cada vez más claro que donde verdaderamente puede actuar el gestor para favorecer el objetivo de su función es por la vía del activo. De que el gestor sepa encontrar proyectos de inversión interesantes, que aporten beneficios a la empresa y simultáneamente creen valor y riqueza para la sociedad, dependerá de manera fundamental el grado de consecución del objetivo.

Podemos encontrar en la realidad evidencias que sustentan esta afirmación: por un lado, los estudios realizados no demuestran una relación clara entre estructura financiera y coste de los fondos. Así mismo, es cada vez mayor la tendencia de los bancos y entidades de crédito a conceder préstamos a empresas, no tanto en función del patrimonio de las mismas, cuanto por su capacidad de generar fondos en el futuro (Charro, 1992). Y estos fondos sólo pueden generarse afrontando proyectos de inversión interesantes. Por otro lado, también es cada vez más claro que los agentes que operan en el mercado, en la medida en que mejoran su formación financiera, obligan a los gestores a olvidar determinadas prácticas que son ciertamente irrelevantes en la mayoría de los casos, cuando no perjudiciales para la sociedad (ampliaciones de capital con cargo a reservas, ampliaciones seguidas de repartos de dividendos, etc.).

La observación de la realidad nos lleva, pues, a constatar que la función fundamental del gestor financiero es cada vez más, tal como indica el sentido común, la de adoptar proyectos de inversión que aporten riqueza a la empresa: en este sentido, parece obvio que conseguir una financiación óptima no tiene, por sí misma, ningún efecto positivo ni para la compañía ni para la sociedad en su conjunto, salvo que se utilice en un proyecto de inversión interesante. O visto de otro modo, una empresa con buenos proyectos de inversión podrá ser más o menos interesante en función de que se financie “bien o mal”, pero una financiación “óptima” difícilmente hará interesante una empresa sin buenos proyectos de inversión.

El VAN y la decisión de inversión

De entre los distintos criterios de selección de inversiones en condiciones de certeza, es de general aceptación entre los teóricos de las finanzas la superioridad del Valor Actualizado Neto –VAN– (frente a otros, como la Tasa de Rentabilidad Interna, Indice de Rentabilidad, Periodo de recuperación, etc.):

$$VAN = \sum_{i=0}^{n} \frac{GF_i}{(1+K)^i} \qquad (1)$$

donde:

GF_i	Generación de Fondos del año i
K	Tipo de coste de los fondos
n	Nº de años de vida útil del proyecto

Como ventajas de este criterio citaremos únicamente algunas: el hecho de que sirve directamente al objetivo financiero de la empresa (el resultado VAN es precisamente el incremento de riqueza esperado en valor actual por el hecho de afrontar la inversión); la consideración implícita dentro del criterio de que las Generaciones de Fondos se reinvertirán al propio coste de los fondos; la propiedad aditiva del VAN; la posibilidad de comparación de proyectos con distintos desembolsos,… así como otras derivadas de la ausencia de problemas matemáticos en su cálculo (solución única). La principal desventaja que se ha argumentado en favor de la Tasa de Rentabilidad Interna (TRI) es la mayor dificultad para su comprensión, sobre todo por personas ajenas al mundo de las finanzas. Sin embargo, a medida que crece la cultura financiera de todos los agentes intervinientes en el campo de influencia de la empresa, podemos decir que esta desventaja pierde entidad.

La aplicación del criterio es sencilla: se aceptarán aquellos proyectos que aporten un VAN positivo, es decir, aquellos que añadan valor a la empresa. Y en el caso de elegir entre varios, se optará por aquél que reporte un Valor Actualizado Neto mayor.

Una posible interpretación del criterio VAN podría ser la siguiente: cuando "actualizamos", estamos hallando el valor hoy de una cantidad de dinero en el momento n, en función del interés vigente en el mercado. O dicho de otro modo, estamos calculando cuánto deberíamos invertir hoy (siempre según el tipo de interés de mercado[1]), para que en el momento n nos dieran la cantidad que estamos actualizando. Pues bien, el VAN compara el valor actual de las Generaciones de Fondos esperadas de un proyecto de inversión con el desembolso necesario para afrontar dicho proyecto: es decir, está comparando si lo que tendríamos que poner en el mercado para obtener las Generaciones de Fondos esperadas es igual, mayor o menor que lo exigido por el proyecto. Si el valor actual de dichas Generaciones es mayor que el desembolso inicial (VAN positivo) significa que nos sale "más barato" comprar las mismas invirtiendo en el proyecto: esa cantidad que nos ahorramos es el incremento de riqueza obtenido.

Un entorno cambiante: la necesidad del control

Si nos encontráramos en un entorno cierto, en el que no existieran dudas acerca de las previsiones realizadas, la función del gestor de las finanzas se vería enormemente simplificada: debería dedicar sus esfuerzos "simplemente" a encontrar proyectos con el máximo valor posible de VAN. Sin embargo, la realidad no se comporta de esta manera. Trabajamos con estimaciones de ventas, costes, tasas de inflación, tipos de interés, etc., que hacen que debamos hablar de VAN esperado del proyecto. La aparición del riesgo tiene una serie de implicaciones de cara a los criterios de decisión a utilizar que no constituyen el objetivo de este artículo (pueden consultarse a este respecto cualquiera de los tratados clásicos de análisis de la inversión en condiciones de riesgo. A modo de sugerencia, proponemos al lector interesado algunas de las obras citadas en la bibliografía, tales como Gómez–Bezares 1990 y 1991). Sólo diremos aquí que, con las matizaciones y modificaciones pertinentes, el VAN sigue siendo el criterio en el que apoyaremos nuestra decisión de inversión.

Este entorno cambiante obliga al gestor a estar atento a la realidad, observando si ésta se comporta como se esperaba, o si se producen desviaciones respecto de lo estimado y planificado: aparece así la función de control, propia de cualquiera de las áreas de la empresa.

El cálculo y análisis de las desviaciones presenta una serie de ventajas para la gestión financiera: así, el decisor conocerá a tiempo los sucesos no previstos, lo cual le permitirá adoptar

[1] Cuando hablamos aquí de tipo de interés nos referimos al coste de los fondos, que incluiría no sólo el tipo de mercado, sino también el riesgo del proyecto.

las medidas correspondientes. Podrá detectar si las desviaciones se deben a actuaciones del personal implicado (lo cual dará lugar a la correspondiente asignación de responsabilidades), o si por otro lado son consecuencia de hechos fuera de su control. También, y especialmente importante, permitirá abandonar un proyecto a tiempo si las cosas no funcionan tal como se esperaba, minimizando en su caso los efectos negativos de una decisión que se adoptó basándonos en unas estimaciones que han resultado equivocadas.

El proceso de control comenzaría pues con la estimación de las desviaciones entre lo planificado y lo realmente obtenido. Este paso puede considerarse objetivo, en el sentido de que se trata de constatar la diferencia entre dos magnitudes conocidas (en nuestro caso, VAN real y previsto). Sin embargo, el verdadero objetivo del control no es simplemente detectar o constatar la existencia de desviaciones, sino avanzar en el proceso, tal como se ha dicho antes, tratando de buscar las razones que las provocan, asignando responsabilidades y adoptando las medidas pertinentes. Se trata, pues, de "interpretar" las desviaciones calculadas, proceso en el que inevitablemente aparece la subjetividad: desde el primer paso que damos a la hora de desdoblar las desviaciones en el intento de estudiar las causas que las provocan aparecen zonas mezcla, que el analista debe asignar en función de sus criterios personales. Veámoslo con un sencillísimo ejemplo, todavía alejado del campo que constituye directamente el objetivo del artículo.

Supongamos una empresa que espera vender 50 unidades de producto a un precio de 20 euros/unidad durante el próximo año, lo cual implica una facturación esperada de 1.000 euros. Al final del mismo, la realidad se ha comportado de manera distinta a lo esperado, apareciendo una desviación en la rentabilidad obtenida: la cantidad vendida ha sido de 100 unidades, mientras que el precio de venta unitario ha sido también mayor de lo previsto, 50 euros, obteniéndose una facturación real de 5.000.

Llamemos:

Q_r	Cantidad realmente vendida
Q_e	Cantidad de ventas esperada
P_r	Precio de venta unitario real
P_e	Precio de venta unitario esperado

La desviación será:

Facturación esperada = $P_e \times Q_e = 20 \times 50 = 1.000$

Facturación real = $P_r \times Q_r = 50 \times 100 = 5.000$

Desviación = Facturación real – Facturación esperada = 5.000 – 1.000 = 4.000

En este sencillo ejemplo, puede verse con claridad que hay dos motivos básicos (que quizás puedan desmenuzarse más en un paso posterior) que explican la aparición de la desviación constatada: la diferente cantidad vendida y el distinto precio unitario. Tratemos de desdoblar la desviación calculada en estos dos componentes. Para ello, planteamos dos alternativas:

1. $\text{Desdoblamiento}_1 = (Q_r - Q_e) \times P_e + (P_r - P_e) \times Q_r$
2. $\text{Desdoblamiento}_2 = (P_r - P_e) \times Q_e + (Q_r - Q_e) \times P_r$

Podemos comprobar matemáticamente cómo cualquiera de las dos alternativas recoge correctamente el valor de la desviación:

1. $\text{Desdoblamiento}_1 = (Q_r - Q_e) \times P_e + (P_r - P_e) \times Q_r = Q_r P_e - Q_e P_e + P_r Q_r - P_e Q_r =$
$= P_r Q_r - Q_e P_e$

2. $\text{Desdoblamiento}_2 = (P_r - P_e) \times Q_e + (Q_r - Q_e) \times P_r = P_r Q_e - P_e Q_e + Q_r P_r - Q_e \times P_r =$
$= Q_r P_r - Q_e P_e$

Vemos, pues, que ambos caminos son correctos. Sin embargo, la valoración de los dos efectos (que llamaremos "efecto cantidad", y "efecto precio") será distinta según la fórmula que utilicemos. Veámoslo:

1. $\text{Desdoblamiento}_1 = (100 - 50) \times 20 + (50 - 20) \times 100 = 1.000 + 3.000 = 4.000$
2. $\text{Desdoblamiento}_2 = (50 - 20) \times 50 + (100 - 50) \times 50 = 1.500 + 2.500 = 4.000$

Supongamos que el responsable de la cantidad no tiene nada que ver con el responsable del precio. Si seguimos el camino 1, valoraremos el efecto positivo de la mayor cantidad vendida en 1.000, siendo este valor de 2.500 por el camino 2. Mientras que lo conseguido de manera adicional por el responsable del precio se valoraría en 3.000 euros por el primer camino, y en 1.500 en el segundo. ¿Cuál de los dos caminos es "mejor"? Veamos gráficamente el problema.

En la figura 1, el área del rectángulo pequeño recoge la facturación esperada (50 unidades x 20 euros/unidad = 1.000 euros), el área del rectángulo grande recoge la facturación real (100 unidades x 50 euros/unidad = 5.000 euros), y la zona rayada es la desviación obtenida.

Pasemos ahora a representar gráficamente el desdoble de esta desviación a través de los dos caminos propuestos. Por el primero llegamos a la figura 2, donde puede apreciarse que el valor otorgado a la diferente cantidad vendida es igual a (100 – 50) x 20 = 1.000, mientras que el dado a la diferencia en precio es igual a (50 – 20) x 100 = 3.000.

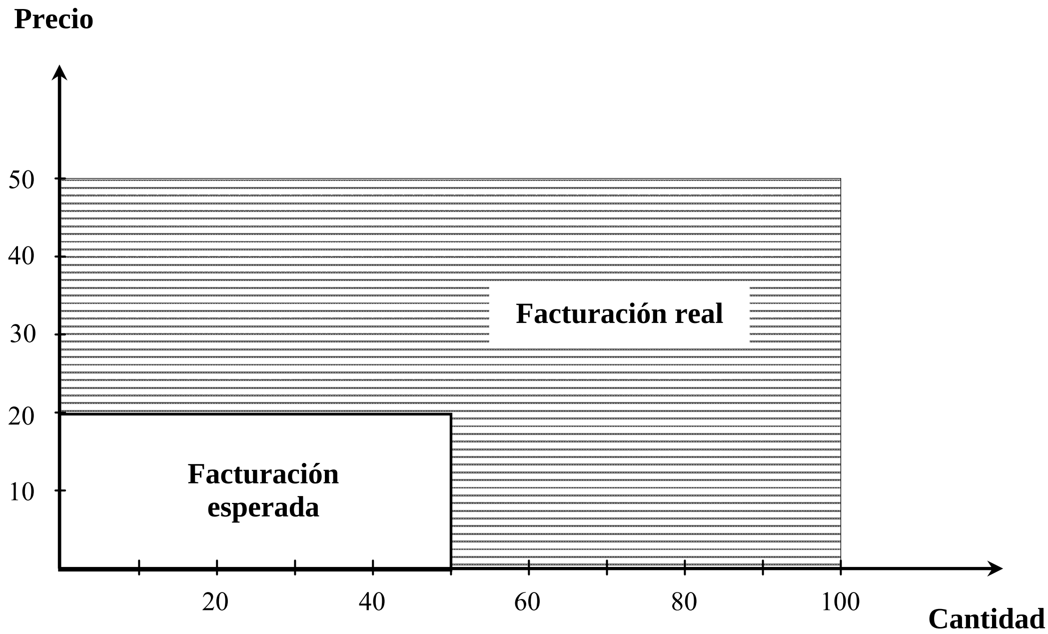

Figura 1

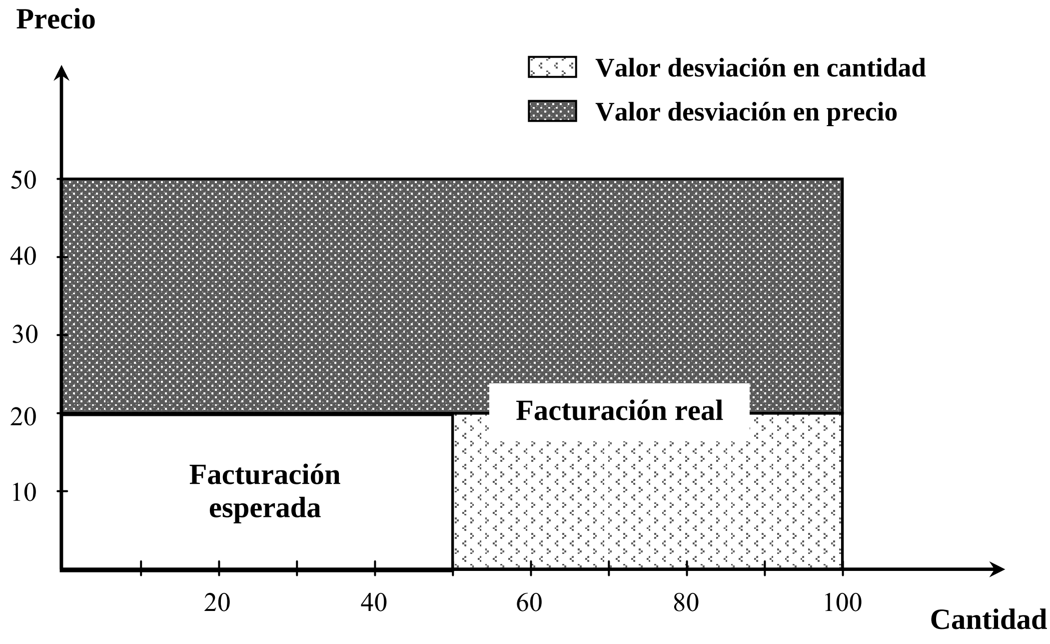

Figura 2

Por el segundo camino, tenemos la figura 3, en la que puede verse el resultado ya obtenido con anterioridad: el valor asignado a la desviación en cantidad tiene un valor de (100 – 50) x 50 = 2.500, mientras que el de la desviación en precio es igual a (50 – 20) x 50 = 1.500.

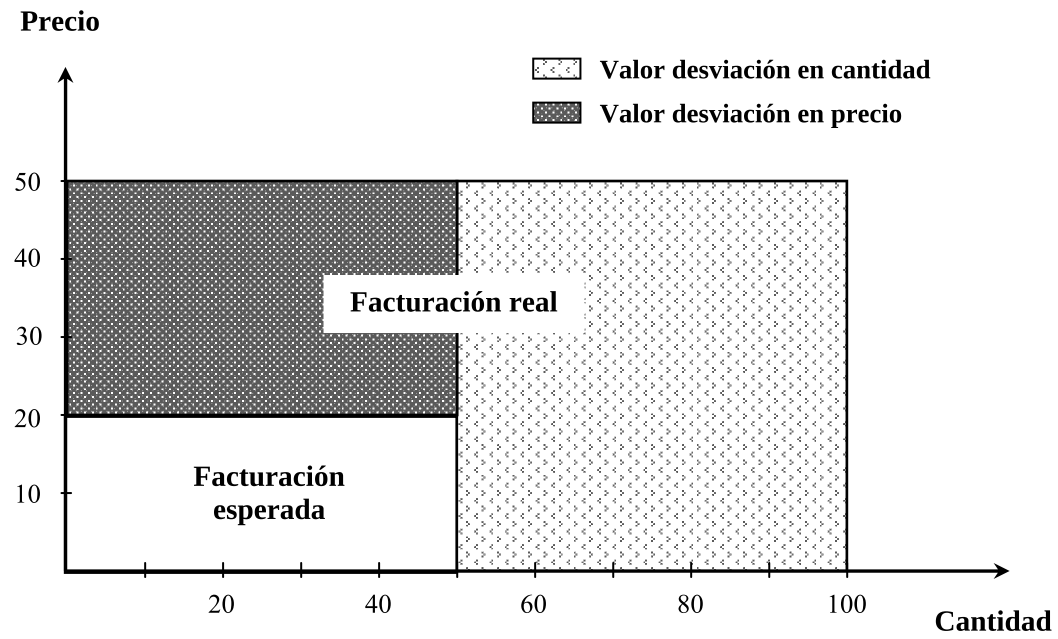

Figura 3

Lo que está ocurriendo es que hay una parte dentro de cada una de las desviaciones que claramente corresponde a cada uno de los conceptos, pero existe otra que debe asignarse por el analista sin que haya motivos a priori para pensar que sea más lógico que corresponda a uno u otro. Es lo que llamamos zona mezcla, tal como aparece en la figura 4, donde las zonas rayadas en horizontal muestran la parte de la desviación atribuible con claridad a cada uno de los conceptos: $(Q_r – Q_e) \times P_e$ y $(P_r – P_e) \times Q_e$.

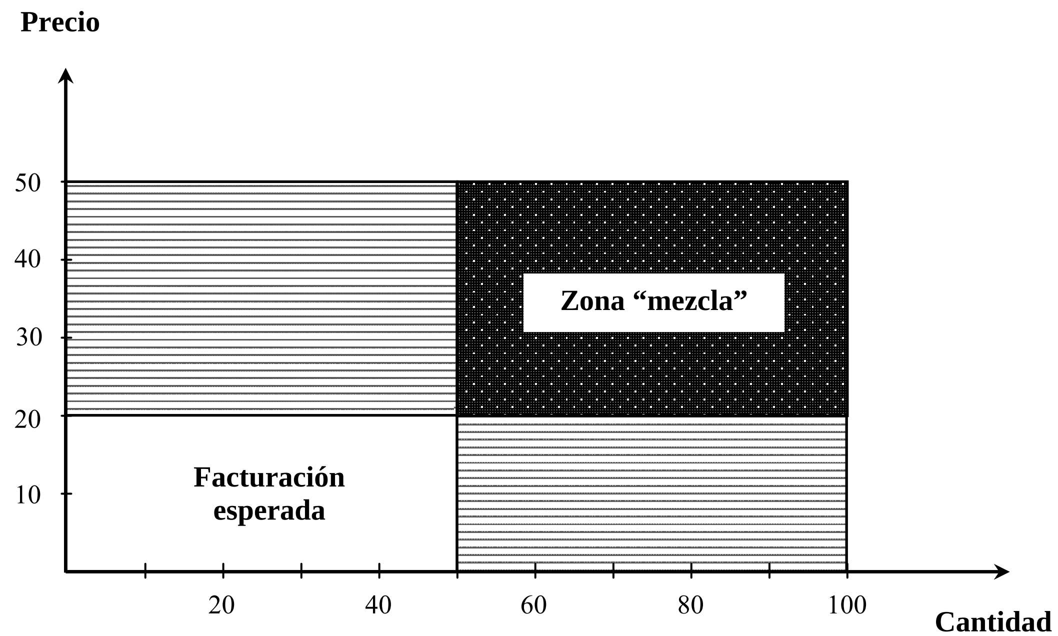

Figura 4

No podemos afirmar a priori que un camino sea mejor o más lógico que el otro. Simplemente, dentro de la desviación aparece una zona “mezcla” de responsabilidad, de difícil asignación. Esta idea deberá estar presente en todo análisis de desviaciones, y la recordaremos repetidamente en el proceso de control del VAN que propondremos después. (Puede ampliarse todo lo referente a las funciones de planificación y control en la empresa en Freije, 1982).

Un modelo de control en la decisión de inversión

El presente artículo pretende profundizar en el modelo de control de las desviaciones propuesto por el profesor Gómez–Bezares en su libro, ya citado, “Las decisiones financieras en la práctica”, capítulo 5, apéndice D. Así, por un lado trataremos de plantear algunas alternativas a la formulación propuesta por el autor (basándonos fundamentalmente en lo que hemos llamado zonas mezcla), e intentaremos también realizar una interpretación de las desviaciones a las que lleguemos.

El autor propone dos caminos alternativos para el análisis de desviaciones:

– Análisis de desviaciones en valor actual.

– Análisis de desviaciones en valor final.

Y propone para ello las siguientes fórmulas:

– Para el análisis en valor actual:

$$\mathrm{DEV(t)} = \mathrm{VAN}^1(\mathrm{t}) - \mathrm{VAN(t)} \tag{2}$$

$$\Delta\mathrm{DEV(t)} = \mathrm{DEV(t)} - \mathrm{DEV(t-1)} = \frac{\mathrm{GF}_t^1 - \mathrm{GF}_t}{(1+\mathrm{K}^1)^t} + \left[\frac{1}{(1+\mathrm{K}^1)^t} - \frac{1}{(1+\mathrm{K})^t}\right] \cdot \mathrm{GF}_t \tag{3}$$

donde:

VAN(t) VAN conseguido hasta el momento t

$$\mathrm{VAN(t)} = \frac{\mathrm{GF}_1}{(1+\mathrm{K})} + \frac{\mathrm{GF}_2}{(1+\mathrm{K})^2} + ... + \frac{\mathrm{GF}_t}{(1+\mathrm{K})^t}$$

DEV(t) Desviación acumulada en VAN conseguida hasta el año t

ΔDEV(t) Desviación en VAN producida en el año t

Y donde el superíndice 1 significa “real”, mientras que la ausencia de tal superíndice significa “esperado”.

– Para el análisis en valor final:

$$DEC(t) = C^1(t) - C(t) \tag{4}$$

$$\begin{aligned} \Delta DEC(t) &= DEC(t) - DEC(t-1)\cdot(1+K^1) = \\ &= (GF_t^1 - GF_t) + (K^1 - K)\cdot\sum_{i=0}^{t-1} GF_i\cdot(1+K)^{t-1-i} \end{aligned} \tag{5}$$

donde:

C(t) Valor final de las Generaciones de Fondos en el año t:

$$C(t) = GF_0\cdot(1+K)^t + GF_1\cdot(1+K)^{t-1} + ... + GF_t$$

DEC(t) Desviación acumulada en valor final conseguida hasta el año t

ΔDEC(t) Desviación en valor final producida en el año t

Y donde nuevamente el superíndice 1 significa “real”, mientras que la ausencia de tal superíndice significa “esperado”.

Las fórmulas propuestas suponen que pueden producirse desviaciones tanto en las Generaciones de Fondos, como en el tipo de descuento. El paso siguiente consistirá en profundizar en cada uno de los dos caminos.

Análisis de las desviaciones del VAN en valor actual

Analizaremos detenidamente la fórmula (3). Si desarrollamos su contenido, veremos que efectivamente, recoge la desviación en VAN producida exclusivamente por lo acontecido en el año t:

$$\Delta DEV(t) = DEV(t) - DEV(t-1) = \frac{GF_t^1 - GF_t}{(1+K^1)^t} + \left[\frac{1}{(1+K^1)^t} - \frac{1}{(1+K)^t}\right]\cdot GF_t =$$

$$= \frac{GF_t^1}{(1+K^1)^t} - \frac{GF_t}{(1+K^1)^t} + \frac{GF_t}{(1+K^1)^t} - \frac{GF_t}{(1+K)^t} = \frac{GF_t^1}{(1+K^1)^t} - \frac{GF_t}{(1+K)^t}$$

Efectivamente: el aumento en la desviación del año t es solamente esto, la diferencia entre la GF real y la esperada, cada una actualizada a su tipo correspondiente (real y previsto, respectivamente). Al hablar de valores actuales, las desviaciones de años anteriores ya se encontraban referidas al año cero, por lo cual lo ocurrido en t no afecta a las desviaciones anteriores.

En la fórmula (3) podemos separar dos efectos: el segundo componente de la fórmula nos dice cuál hubiera sido la desviación que se hubiera producido debido al distinto tipo de descuento, si la Generación de Fondos del año hubiera coincidido con la prevista. Hasta aquí habríamos corregido el VAN previsto, teniendo todo actualizado al tipo real. La primera parte de la fórmula, nos dice la desviación producida debido a la diferencia entre la Generación de Fondos real y la prevista (actualizada, por coherencia, al tipo real).

Como ya mencionábamos antes, siempre que intentamos desdoblar una desviación nos encontramos con zonas "mezcla". Así, una alternativa a la fórmula (3) podría ser la siguiente:

$$\Delta DEV(t) = \frac{GF_t^1 - GF_t}{(1+K)^t} + \left[\frac{1}{(1+K^1)^t} - \frac{1}{(1+K)^t}\right] \cdot GF_t^1 \tag{6}$$

Si desarrollamos su contenido podemos comprobar cómo el resultado es el mismo que en el caso anterior:

$$\Delta DEV(t) = \frac{GF_t^1 - GF_t}{(1+K)^t} + \left[\frac{1}{(1+K^1)^t} - \frac{1}{(1+K)^t}\right] \cdot GF_t^1 =$$

$$= \frac{GF_t^1}{(1+K)^t} - \frac{GF_t}{(1+K)^t} + \frac{GF_t^1}{(1+K^1)^t} - \frac{GF_t^1}{(1+K)^t} = \frac{GF_t^1}{(1+K^1)^t} - \frac{GF_t}{(1+K)^t}$$

La interpretación, así como el reparto interno de las desviaciones, sería diferente. El primer elemento de la fórmula (6) nos habla de la desviación en VAN producida como consecuencia de la distinta Generación de Fondos real respecto de la prevista, pero actualizada ahora al tipo de descuento esperado. En este momento, desde el punto de vista de DEV(t), tendríamos todas las Generaciones de Fondos reales actualizadas a los tipos reales, salvo la última a tipo esperado. Falta corregir algo, ya que dicha Generación de Fondos debe actualizarse al tipo real para que aparezca toda la desviación: esto es lo que hace la segunda parte de la fórmula (6).

Los $\Delta DEV(t)$ de los distintos años son directamente sumables: estamos analizando la desviación producida en valor del año cero (momento en el que se realizó la previsión y se adoptó la decisión), aunque el momento en que estamos realizando el control sea t. Esto significa que las cifras de desviaciones acumuladas hasta t son homogéneas, están expresadas en euros del mismo momento del tiempo: por mucho que se produzca una diferencia en el tipo de descuento del año t, ésta no afecta a las desviaciones consignadas correspondientes a años anteriores, sino solamente a la de dicho ejercicio.

Las fórmulas propuestas hasta ahora suponen que puede existir una diferencia entre tipo de descuento real y previsto, pero que ambos tipos (real y esperado) se mantienen a lo largo de la vida del proyecto. Si esto no es así, debemos retocar la fórmula (3) para que sea válida con carácter general:

$$\Delta DEV(t) = \frac{GF_t^1 - GF_t}{\prod_{i=1}^{i=t}(1+K_i^1)} + \left[\frac{1}{\prod_{i=1}^{i=t}(1+K_i^1)} - \frac{1}{\prod_{i=1}^{i=t}(1+K_i)} \right] \cdot GF_t \qquad (7)$$

Lo mismo podría hacerse con la alternativa propuesta en (6). El lector puede comprobar cómo todo lo dicho hasta ahora es también aplicable para la nueva fórmula propuesta.

Detengámonos un momento en la interpretación de las desviaciones:

– Tanto en la fórmula (3) como en la (6) o, en general, en la (7), el primer elemento trata de valorar (con las matizaciones realizadas anteriormente) el efecto del hecho de que la Generación de Fondos real haya sido distinta de la prevista. En este sentido, si la primera ha sido mayor que la segunda, la desviación habrá sido positiva, y el gestor estará contento de que ésta se haya producido. El siguiente paso en el análisis sería descomponer esta desviación, tratando de analizar las causas que explican esta diferencia:

$$GF_i^1 = (V_i^1 - C_i^1 - AM_i^1) \cdot (1 - t_i^1) + AM_i^1 - \Delta FM_i^1$$

$$GF_i = (V_i - C_i - AM_i) \cdot (1 - t_i) + AM_i - \Delta FM_i$$

donde:

V_i	Ventas
C_i	Costes con desembolso
AM_i	Amortización
t_i	Tipo impositivo
ΔFM_i	Inversión en fondo de maniobra

(el lector interesado puede acudir a Gómez–Bezares, 1.990, capítulo 3, para ampliar cualquier punto referente a la forma de cálculo de las Generaciones de Fondos propuesta).

En este desdoblamiento puede llegarse hasta el nivel de detalle que se desee. En cualquier caso, como indicábamos, la desviación positiva se habrá producido porque las ventas han sido mayores que las esperadas, o los costes menores, o porque se han pagado menos impuestos de los previstos, o las inversiones en fondo de maniobra necesarias se han reducido, … el que la causa de la desviación haya sido una u otra hará que los motivos de "contento" sean mayores o menores (dejamos al lector la continuación del análisis y la interpretación de los resultados).

– El segundo término de las fórmulas (3), (6) ó (7) habla de la desviación debida al distinto tipo de descuento producido respecto del esperado. En este sentido, es fácil ver cómo en la medida en que el tipo real sea mayor que el esperado, se producirá una desviación negativa en VAN –suponiendo GF positiva–, lo cual hace pensar que una K real mayor que la prevista es algo perjudicial (recordaremos este punto, que ahora parece obvio al hablar de las desviaciones en valor final).

Un último apunte: insistir en el hecho de que DEV(t) y ΔDEV(t) están expresadas en euros del año cero, lo cual no debe olvidarse a la hora de interpretar las mismas.

Análisis de las desviaciones del VAN en valor final

Empezaremos el análisis de forma similar que en el caso anterior. Para ello, empezaremos desarrollando la fórmula (4):

$$\mathrm{DEC}(t) = C^1(t) - C(t) = \sum_{i=0}^{t} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t-i} - \sum_{i=0}^{t} GF_i \cdot (1+K)^{t-i} =$$

$$= \left[\sum_{i=0}^{t-1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t-1-i}\right] \cdot (1+K^1) + GF_t^1 - \left[\sum_{i=0}^{t-1} GF_i \cdot (1+K)^{t-1-i}\right] \cdot (1+K) - GF_t$$

De la misma manera:

$$\mathrm{DEC}(t-1) = C^1(t-1) - C(t-1) = \sum_{i=0}^{t-1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t-1-i} - \sum_{i=0}^{t-1} GF_i \cdot (1+K)^{t-1-i}$$

El lector puede observar que la diferencia entre las dos fórmulas propuestas se encuentra:

- Por un lado, en la diferencia entre las GF del año t (real y prevista).
- Por otro, en el hecho de las Generaciones de Fondos reales capitalizadas al año t–1 (al tipo real) deben ser nuevamente capitalizadas a t al tipo real (K^1), mientras que las esperadas, que se encontraban capitalizadas en t–1 al tipo esperado, deben serlo nuevamente a dicho tipo esperado (K).

Lógicamente, la fórmula (5), que expresa el ΔDEC(t), debe recoger únicamente la desviación producida en el año t. Sin embargo, mientras en el caso anterior (desviaciones en valor actual) no existía mayor problema, por tratarse de unidades homogéneas (referidas al mismo momento del tiempo), aquí la DEC(t) y la DEC(t–1) no son directamente comparables. La fórmula (5) propone una forma de cálculo del ΔDEC(t), pero el lector puede comprobar cómo no se cumple que DEC(t) = DEC(t–1) + ΔDEC(t), sino que es necesario hacer:

$$\mathrm{DEC}(t) = \mathrm{DEC}(t-1) \cdot (1 + K^1) + \Delta\mathrm{DEC}(t)$$

Del estudio de todo lo anterior, vemos que nuevamente estamos entrando en el campo de la subjetividad. Efectivamente, por la forma de cálculo, aparecen aquí tres efectos, y no solamente dos:

- La diferencia entre GF^1 y GF.
- El efecto que el distinto tipo de reinversión del año t tiene al capitalizar las Generaciones de Fondos esperadas hasta el año t–1.
- Por último, el efecto debido a que tanto las GF como los tipos de reinversión pudieron no ser los esperados hasta el año t–1, lo cual provoca un efecto adicional por la vía de la reinversión de t–1 a t.

La fórmula (5) propuesta recoge únicamente los dos primeros efectos, quedando el tercero escondido en el cálculo de la DEC(t). Podríamos proponer una fórmula alternativa a la (5) en la que la desviación se interpretaría de una forma ligeramente distinta:

$$\Delta DEC(t) = GF_t^1 - GF_t + (K^1 - K) \cdot \sum_{i=0}^{t-1} GF_i^1 \cdot (1 + K^1)^{t-1-i} \qquad (8)$$

Obsérvese que el único cambio realizado radica en recoger las Generaciones de Fondos reales capitalizadas a tipos reales hasta t–1, en lugar de las esperadas capitalizadas a tipos esperados. Este sistema exige un nuevo cambio a la hora de calcular DEC(t), que ahora se obtendrá de la siguiente forma:

$$DEC(t) = DEC(t-1) \cdot (1 + K) + \Delta DEC(t)$$

donde ahora la desviación hasta t–1 se capitaliza al tipo esperado, en lugar del real. Comprobemos matemáticamente la validez de la nueva fórmula propuesta. En primer lugar, recordemos que:

$$DEC(t-1) = C^1(t-1) - C(t-1) = \sum_{i=0}^{t-1} GF_i^1 \cdot (1 + K^1)^{t-1-i} - \sum_{i=0}^{t-1} GF_i \cdot (1 + K)^{t-1-i}$$

$$DEC(t) = C^1(t) - C(t) = \sum_{i=0}^{t} GF_i^1 \cdot (1 + K^1)^{t-i} - \sum_{i=0}^{t} GF_i \cdot (1 + K)^{t-i}$$

todo lo cual no cambia respecto a lo indicado anteriormente. Y ahora, aplicando la nueva fórmula de ΔDEC(t) propuesta (8), tenemos:

$$DEC(t) = DEC(t-1)\cdot(1+K) + \Delta DEC(t) =$$

$$= \sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t\text{-}1\text{-}i} \cdot (1+K) - \sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i \cdot (1+K)^{t\text{-}1\text{-}i} \cdot (1+K) +$$

$$+ GF_t^1 - GF_t + (K^1 - K)\cdot \sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t\text{-}1\text{-}i}$$

desarrollando algunos términos y ordenando la fórmula, tenemos:

$$DEC(t) = \sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t\text{-}1\text{-}i} \cdot (1+K) + (K^1 - K)\cdot \sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t\text{-}1\text{-}i} + GF_t^1$$

$$- \sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i \cdot (1+K)^{t\text{-}i} - GF_t$$

extrayendo factor común y desarrollando llegamos a:

$$DEC(t) = \left[\sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t\text{-}1\text{-}i}\right]\cdot(1+K+K^1-K) + GF_t^1 - \sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i \cdot (1+K)^{t\text{-}i} - GF_t =$$

$$= \sum_{i=0}^{t} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t\text{-}i} - \sum_{i=0}^{t} GF_i \cdot (1+K)^{t\text{-}i}$$

tal como queríamos demostrar. Lo único que se pretende con este desarrollo es llamar de nuevo la atención sobre la subjetividad presente en todo desdoblamiento de desviaciones (que en este caso afecta incluso a la cuantía de la desviación asignada al año t. En cualquiera de las dos alternativas propuestas, existe una parte de la desviación que queda “fuera” del análisis, escondida en la suma de ΔDEC(t) y DEC(t–1), capitalizada ésta última a un tipo u otro según el camino elegido).

Podríamos proponer una vía alternativa, que hiciera que todos los efectos aparecieran en la desviación del año t –ΔDEC(t)–, y que permitiría sumar directamente a ésta la acumulada hasta el ejercicio anterior –DEC(t–1)–:

$$\Delta DEC(t) = GF_t^1 - GF_t + \left[\sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t\text{-}1\text{-}i} \cdot K^1 - \sum_{i=0}^{t\text{-}1} GF_i \cdot (1+K)^{t\text{-}1\text{-}i} \cdot K\right] \quad (9)$$

Comprobemos la validez de esta nueva fórmula:

$$\mathrm{DEC}(t) = \mathrm{DEC}(t-1) + \Delta\mathrm{DEC}(t) =$$

$$= \sum_{i=0}^{t-1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t-1-i} - \sum_{i=0}^{t-1} GF_i \cdot (1+K)^{t-1-i} + GF_t^1 - GF_t +$$

$$+ \sum_{i=0}^{t-1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t-1-i} \cdot K^1 - \sum_{i=0}^{t-1} GF_i \cdot (1+K)^{t-1-i} \cdot K$$

Sacando factor común y desarrollando, tenemos:

$$\mathrm{DEC}(t) = \left[\sum_{i=0}^{t-1} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t-1-i}\right] \cdot (1+K^1) + GF_t^1 - \left[\sum_{i=0}^{t-1} GF_i \cdot (1+K)^{t-1-i}\right] \cdot (1+K) - GF_t =$$

$$= \sum_{i=0}^{t} GF_i^1 \cdot (1+K^1)^{t-i} - \sum_{i=0}^{t} GF_i \cdot (1+K)^{t-i}$$

como queríamos demostrar.

En la fórmula (9), el primer elemento recoge la desviación producida en t como consecuencia de la distinta Generación de Fondos real respecto de la esperada, mientras que el segundo término recoge la debida al distinto tipo de reinversión del año t, pero teniendo en cuenta también el efecto que se produce debido a la reinversión en t de unas Generaciones de Fondos distintas de las esperadas durante los t–1 años anteriores. En este segundo término, podríamos separar qué parte del efecto en t se debe a que las Generaciones de Fondos anteriores hayan sido distintas de las esperadas, y qué parte se debe a que los tipos de reinversión se hayan desviado respecto de lo previsto durante los t–1 ejercicios anteriores.

Cualquiera de las formas propuestas es válida, la elección de uno u otro camino dependerá del criterio del analista. Finalmente, puede ser interesante llegar, tal como hacíamos con las desviaciones en valor actual, a la fórmula (5) generalizada para el caso de que la K varíe año a año (lo mismo podría hacerse con el resto de fórmulas propuestas):

$$\Delta\,\mathrm{DEC}(t) = GF_t^1 - GF_t + (K_t^1 - K_t) \cdot \sum_{i=0}^{t-1} GF_i \cdot \prod_{j=1}^{t-1-i} (1+K_j)$$

Tratemos ahora de interpretar el significado de las desviaciones obtenidas, y utilizaremos para ello las fórmulas propuestas por Gómez–Bezares en su obra –que aquí hemos llamado (4) y (5)–. Recordemos la fórmula (5):

$$\Delta DEC(t) = DEC(t) - DEC(t-1) \cdot (1 + K^1) =$$

$$= (GF_t^1 - GF_t) + (K^1 - K) \cdot \sum_{i=0}^{t-1} GF_i \cdot (1+K)^{t-1-i} \tag{5}$$

– El primer elemento de la fórmula nos habla de la diferencia entre Generación de Fondos real y esperada. En este sentido, si la primera es mayor que la segunda, la desviación es interpretada de forma positiva (puede aquí continuarse el desdoblamiento de efectos de la misma forma propuesta para las desviaciones en valor actual), lo cual parece perfectamente lógico y es coherente con lo visto para el análisis en valor actual.

– El segundo elemento, que habla del efecto del tipo de descuento, puede interpretarse de forma distinta a la vista en el análisis en valor actual: así, un tipo de descuento real mayor que el previsto sería visto como algo positivo siempre que el sumatorio de Generaciones de Fondos hasta t–1 sea positivo (recordemos que dentro de este sumatorio está el desembolso inicial, con signo normalmente negativo). El que este sumatorio sea positivo o negativo dependerá de la fuerza que el desembolso inicial tenga respecto a las Generaciones de Fondos positivas obtenidas posteriormente.

Esta discrepancia no aparece al realizar el análisis en valor actual, donde la consecución de una K real mayor que la prevista se percibe siempre como algo negativo (siempre, claro está, que se trate de una Generación de Fondos positiva, como cabe esperarse en general de un proyecto de inversión).

La razón de la discrepancia radica en el hecho de que el coste de los fondos se comporta a la vez como tipo de reinversión de las Generaciones de Fondos. En este sentido, si la aparición de una K real mayor que la prevista se debe exclusivamente a que la empresa se ha endeudado más de lo que debiera, aumentando el riesgo del accionista, el hecho de que éste reinvierta a ese mayor tipo no es mérito de la empresa: de hecho, a igualdad de Generaciones de Fondos, el gestor habrá actuado en contra del objetivo financiero de la empresa. (Este efecto no aparecería bajo la óptica de Modigliani y Miller, ya que según estos autores, en mercados perfectos, la estructura financiera es irrelevante a la hora de determinar el coste de los fondos. Para analizar con mayor detenimiento la relación entre endeudamiento y riesgo, y entre coste de los fondos y tipos de reinversión puede consultarse la obra citada, Gómez–Bezares, 1.990, capítulos 5 a 7).

Sin embargo, puede que la mayor K real se deba a que el tipo de interés de mercado haya sido superior a lo esperado. En este caso, nos encontramos nuevamente con que esto no beneficia al proyecto, sino todo lo contrario, puede incluso hacer que el proyecto aceptado se hubiera rechazado en caso de haber conocido el verdadero tipo de descuento a aplicar. Y sin embargo, la discrepancia en el análisis de las desviaciones en valor actual y final podría aparecer.

Veamos todo lo expuesto con algunos ejemplos numéricos.

Un ejemplo numérico y algunas conclusiones

El ejemplo que se propone está inspirado en un caso que aparece en mi libro "Inversión y Financiación: Casos resueltos" (Santibáñez, 1.992), concretamente en la segunda parte de "Los problemas de Manolo Vera".

Control de la consecución de la compañía ZZ

La empresa Capirín participó en esta compañía hace 5 años, y en su momento las previsiones fueron las siguientes:

Concepto	Importe
Desembolso	–1.000.000
GF año 1	360.000
GF año 2	144.000
GF año 3	518.400
GF año 4	1.036.800
GF año 5	248.832
Coste fondos	20%

Sin embargo, al final del quinto año la evolución de la empresa había sido diferente:

Concepto	Importe
Desembolso	–1.000.000
GF año 1	390.000
GF año 2	338.000
GF año 3	1.098.500
GF año 4	1.713.660
GF año 5	1.250.000
Coste fondos	30%

Se pretende calcular las diferentes desviaciones que han ido apareciendo hasta el año 5 (en valor actual y final).

Realizaremos el análisis utilizando las fórmulas propuestas por el profesor Gómez–Bezares en la obra ya citada –fórmulas (2) a (5)–:

Análisis de las desviaciones en valor actual:

Año	GF^1	GF	K^1	K	Efecto GF	Efecto K	ΔDEV(t)	DEV(t)
0	–1.000.000	–1.000.000	30%	20%	0	–	0	0
1	390.000	360.000	30%	20%	23.076,92	–23.076,92	0	0
2	338.000	144.000	30%	20%	114.792,9	–14.792,90	100.000	100.000
3	1.098.500	518.400	30%	20%	264.041,88	–64.041,88	200.000	300.000
4	1.713.660	1.036.800	30%	20%	236.987,5	–136.987,5	100.000	400.000
5	1.250.000	248.832	30%	20%	269.643,65	–32.982,31	236.661,34	636.661,34

donde:

$$\text{Efecto GF}: \quad \frac{GF_t^1 - GF_t}{(1+K^1)^t}$$

$$\text{Efecto K}: \quad \left[\frac{1}{(1+K^1)^t} - \frac{1}{(1+K)^t}\right] \cdot GF_t$$

$$\Delta DEV(t) = \text{Efecto GF} + \text{Efecto K} = \text{Fórmula (3)}$$

$$DEV(t) = \sum_{i=0}^{t} \Delta DEV(i) = \sum_{i=0}^{t} \left(\frac{GF_i^1}{(1+K^1)^i} - \frac{GF_i}{(1+K)^i} \right) = \text{Fórmula (2)}$$

Obsérvese cómo la desviación en GF es siempre positiva (no tendría por qué haber sido así), mientras que lo que hemos llamado efecto K es, por la forma de cálculo, siempre negativo (al ser el tipo real siempre superior al esperado). Ello hace que el primer año se compensen los dos efectos, mientras que los años restantes las desviaciones totales resultan ser positivas.

Veamos lo que ocurre realizando el análisis en valores finales:

Año	GF^1	GF	K^1	K	Efecto GF	Efecto K	ΔDEC(t)	DEC(t)
0	–1.000.000	–1.000.000	30%	20%	0	–	0	0
1	390.000	360.000	30%	20%	30.000	–100.000	–70.000	–70.000
2	338.000	144.000	30%	20%	194.000	–84.000	110.000	19.000
3	1.098.500	518.400	30%	20%	580.100	–86.400	493.700	518.400
4	1.713.660	1.036.800	30%	20%	676.860	–51.840	625.020	1.298.940
5	1.250.000	248.832	30%	20%	1.001.168	41.472	1.042.640	2.731.262

donde:

$$\text{Efecto GF}: \quad GF_t^1 - GF_t$$

$$\text{Efecto K}: \quad (K^1 - K) \cdot \sum_{i=0}^{t-1} GF_i \cdot (1+K)^{t-1-i}$$

$$\Delta DEC(t) = \text{Efecto GF} + \text{Efecto K} = \text{Fórmula (5)}$$

$$DEC(t) = C^1(t) - C(t) = DEC(t-1)\,(1+K^1) + \Delta DEC(t) = \text{Fórmula (4)}$$

En este caso, las desviaciones son también en su mayoría positivas, salvo en el año 1, que resulta negativa. Como se ve, es sólo a partir del quinto año cuando el efecto K empieza a ser positivo, que es el momento a partir del cual las GF positivas empiezan a tener más peso que el desembolso inicial.

El lector puede comprobar cómo también utilizando las fórmulas alternativas propuestas (6 y 8, por ejemplo), se llega a resultados similares: en el caso de análisis en valores actuales, las desviaciones totales de cada año son idénticas, si bien el reparto entre los dos efectos señalados varía. En valores finales, difieren también los ΔDEC(t) –aunque no las DEC(t)–, lo cual es lógico por la propia forma de cálculo.

Todos los caminos propuestos son válidos. Personalmente, me inclino por el análisis de las desviaciones en valores actuales. Si bien es cierto que presenta la desventaja de trabajar en valores actuales (en el sentido de euros del momento 0, mientras que la desviación se analiza en el momento t), presenta la ventaja de que la interpretación del efecto K parece más coherente, y su significado se comprende más fácilmente. Más coherente porque interpreta que una K mayor que la esperada es algo negativo (siempre que la GF esperada del año sea positiva): aunque tiene su efecto positivo desde el punto de vista de la reinversión, esto parece más bien un efecto "rebote". Más fácil, puesto que la interpretación del efecto K en valores finales está más que ningún otro efecto teñido de un alto grado de subjetividad, y recoge únicamente una parte del efecto del tipo de reinversión distinto del esperado. Por otra parte, el hecho de que el desembolso inicial figure en este elemento de la desviación, complica algo más su interpretación.

Bibliografía

CHARRO, A. (1992): "Análisis financiero de la empresa desde la banca en entornos de crisis", *Boletín de estudios económicos*, Agosto, págs. 379–405.

FREIJE, A. (1982): *Planificación a corto plazo y control de dirección*, Ibérico–europea, Madrid, 2ª ed.

GÓMEZ–BEZARES, F. (1990): *Las decisiones financieras en la práctica*, Desclée de Brouwer, Bilbao, 3ª ed.

GÓMEZ–BEZARES, F. (1991): *Dirección financiera (Teoría y aplicaciones)*, Desclée de Brouwer, Bilbao, 2ª ed.

GÓMEZ–BEZARES, F., JORDANO, J. y SANTIBÁÑEZ, J. (1990): *Casos prácticos de inversión y financiación*, Desclée de Brouwer, Bilbao.

MILLER, M.H. and MODIGLIANI, F. (1961): "Dividend policy, growth and the valuation of shares", *The journal of business*, Octubre, págs. 411–433.

MODIGLIANI, F. and MILLER, M.H. (1958): "The cost of capital, corporation finance and the theory of investment", *American economic review*, Junio, págs. 261–297.

SANTIBÁÑEZ, J. (1992): *Inversión y financiación: casos resueltos*, Universidad de Deusto, Bilbao, 2ª ed.