

# EL EFECTO DE LA INFLACIÓN EN EL ANÁLISIS DE LAS INVERSIONES

por Fernando Gómez-Bezares, José Antonio Madariaga y Javier Santibáñez<sup>1</sup>  
Publicado (en una versión similar) en *Harvard-Deusto Finanzas & Contabilidad*, nº 11,  
Mayo-Junio, 1.996, págs. 47-56

## 1. Introducción<sup>2</sup>

Durante los últimos años, uno de los objetivos prioritarios de la política económica española ha sido el de contener la inflación, tratando de situarla a niveles “europeos”<sup>3</sup>. La preocupación no ha sido, ni mucho menos, patrimonio exclusivo del gobierno español, aunque en nuestro país se partía de unos diferenciales de inflación importantes con respecto al resto del mundo desarrollado.

Esta encarnizada lucha contra las subidas desordenadas de precios ha tenido una cantidad enorme de costes, tanto políticos como sociales, por lo que incluso las personas más alejadas de los temas económicos y financieros han podido sospechar la importancia del tema. En primer lugar, podríamos decir que en ambientes inflacionarios, nuestro dinero pierde valor, cada vez hace falta más dinero para comprar las mismas cosas. Es decir, la inflación afecta a nuestro poder adquisitivo, haciéndolo más pequeño. Es por ello que la primera lucha que se plantea está relacionada con el agente social que debe soportar los efectos de la inflación. ¿Deben ser los

---

<sup>1</sup> Queremos agradecer a Marta Álvarez, profesora del Área de Economía, sus interesantes comentarios sobre el texto.

<sup>2</sup> Dado que el artículo se dirige fundamentalmente a un público implicado con los problemas analizados desde un punto de vista práctico, evitaremos hacer continuas referencias bibliográficas, intentando también utilizar un lenguaje asequible para aquellos menos familiarizados con los aspectos financieros de la empresa. Con todo, puede ser conveniente consultar en algunos extremos cualquiera de los manuales clásicos de finanzas, como el de Fernando Gómez-Bezares “Las decisiones financieras en la práctica”, editado por Desclee de Brouwer, Bilbao, 1993, 4ª edición; el de Andrés Santiago Suárez Suárez, “Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa”, Pirámide, Madrid, 1993, 15ª ed.; o el de J.C. Van Horne, “Financial management and policy”, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, 1989, 8ª ed.

<sup>3</sup> Recuerde el lector la fecha de publicación de la versión original del artículo, en pleno proceso de convergencia europea.

trabajadores o los empresarios? ¿Por qué no traspasar estos efectos al comprador, y, en definitiva, al consumidor final? Este tipo de razonamientos son los que llevan a los trabajadores a tratar de cubrirse de los efectos negativos de los incrementos de precios, tratando de trasladar estas subidas a sus salarios, lo que lleva, al intentar también los empresarios mantener el poder adquisitivo de sus beneficios, a nuevas subidas de precios, en una espiral que se alimenta a sí misma.

Sin embargo, si éste fuera el único efecto de la inflación, el problema no tendría por qué ser especialmente grave: si suponemos que los asalariados tienen el poder suficiente como para conseguir los incrementos salariales que mantengan su poder adquisitivo, y que la clase empresarial tiene la suficiente fuerza en el mercado como para repercutir estos incrementos en sus precios finales, el afectado sería el consumidor final, que a su vez habría recibido el dinero de sus rentas de trabajo o capital, las cuales han incrementado su poder adquisitivo, con lo que el mecanismo se retroalimenta, sin mayores efectos, salvo la molestia de cambiar año a año los precios (suponemos, en este ejemplo caricaturizado, que otro tipo de rentas, como las transferencias, aumentan también en el índice de la inflación).

El problema es que no todos los agentes tienen el mismo poder de negociación, no todos van a verse afectados de igual manera por el efecto de la inflación. Normalmente, los colectivos más afectados por ésta suelen ser los siguientes: como perjudicados, los pensionistas y rentistas (cuyas rentas crecen con frecuencia en menor medida que los precios), los trabajadores (siempre que su capacidad de negociación les impida incorporar totalmente en sus salarios las subidas de los precios) y los ahorradores (que ven cómo, en la medida en que los tipos de interés sean inferiores a los tipos de inflación, su poder adquisitivo disminuye con el paso del tiempo); y como beneficiados, aparecen los deudores (en la medida en que, supuestos pagos pactados de antemano, ven cómo los importes a pagar disminuyen en términos reales ante subidas en los precios). En este último grupo podríamos incluir al Estado, por ser deudor en términos netos, así como por el efecto de algunos impuestos (como el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, IRPF), en los que la proporción a pagar aumenta con el nivel de renta nominal, y se eleva así con la inflación. Pero supongamos por el momento que la inflación afecta por igual a todos los agentes del país.

Por otro lado, no debe confundirse “inflación” con “cambios en los precios relativos de los productos”: las leyes de la oferta y la demanda que rigen nuestra economía pueden perfectamente (y de hecho lo hacen) motivar cambios en los precios de los distintos productos, en función de su abundancia o escasez. Pero ello no tendría por qué traducirse en efectos inflacionistas, siempre que se trate de simples cambios en las relaciones de precios de los citados productos.

El siguiente efecto que podríamos plantearnos es el exterior: al aumentar nuestros precios más de lo que lo hacen los de los otros países competidores, nuestros productos son menos competitivos, lo que favorece el crecimiento de las importaciones y la disminución de las exportaciones, todo lo cual influye negativamente en la renta nacional. Sin embargo, también habría mecanismos para intentar paliar estos problemas, como la devaluación de la moneda (aunque ello tiene también otros efectos que no estamos considerando ahora, entre los que cabría destacar la pérdida de credibilidad del país que este tipo de medidas pueden conllevar en muchos casos), que permitiría recuperar la competitividad de los productos en el exterior. Ciertamente, la

realidad es más compleja que la reflejada en este simplificado ejemplo, pero éste puede servirnos para seguir razonando.

¿Por qué entonces tanta preocupación por la inflación? Medidas de política monetaria, como el mantenimiento de tipos de interés elevados, tratan de frenar el consumo, dando un premio sustancioso al ahorro, e influyendo así en la demanda, que se ve reducida, con lo que se consigue contener los precios. Sin embargo, tales medidas tienen también sus efectos negativos en la riqueza generada, tanto por el lado del consumo como por el de la inversión (dos componentes fundamentales de la creación de riqueza nacional), que disminuyen ante aumentos en los tipos de interés, con sus efectos negativos sobre el empleo. Muy relacionado con todo lo anterior tenemos que para controlar y disminuir la inflación, los gobiernos tratan de equilibrar sus presupuestos, frenando el gasto para disminuir el déficit. Esto tiene consecuencias negativas en el crecimiento económico y en el empleo.

Haciendo una interpretación rápida de las ideas aportadas por Keynes, parecería que la inflación es el precio que hay que pagar para conseguir niveles de pleno empleo. Sin embargo, a lo largo del siglo XX, la realidad económica consiguió demostrar a Keynes, superada ya la crisis del 29, que la vieja dicotomía entre inflación y paro podía eliminarse, consiguiéndose, sobre todo desde los años setenta, niveles espectaculares de ambos, y dando lugar a un nuevo y rimbombante concepto, la estanflación. Pero, curiosamente, hemos sido también capaces de disminuir los niveles de inflación sin reducir los de paro.

A nuestro juicio, un aspecto fundamental del problema que hasta ahora no hemos comentado es su carácter impredecible. Nos centraremos especialmente en este elemento, ya que el empresario tiene quizás poco margen de maniobra en muchos de los demás aspectos comentados, que constituyen mecanismos de política económica, y que se muestran ante él como variables exógenas.

En nuestro sistema económico, la economía de mercado, el precio es el indicador de la abundancia o escasez de los bienes, siendo precisamente aquél el encargado de asignar correctamente los recursos allí donde más útiles pueden resultar. Así, la búsqueda del beneficio llevará al empresario a intentar utilizar los bienes escasos (caros) solamente en aquellos casos en los que sean necesarios, intentando aplicar siempre que sea posible los recursos baratos (que lo son precisamente por su abundancia). De la misma manera, el beneficio guiará a la empresa hacia la producción de bienes caros (escasos), lo que contribuye también a paliar su escasez.

Supongamos este planteamiento, extraordinariamente simplificado, y que naturalmente necesita de multitud de matizaciones, como suficientemente aproximado para nuestro propósito. En estas condiciones, puede verse que la inflación afecta a la medida utilizada para la asignación de los recursos (el precio), trastocando todo el sistema. De esta manera, y dado el carácter impredecible de la inflación, hay muchas decisiones que atañen a la asignación de los recursos que se toman de manera incorrecta. Por otro lado, y tal como veremos después, hay inversiones que no se afrontarán debido, precisamente, a que su interés no se justifica en entornos inflacionarios. Además, se produce otro efecto perjudicial importante, al dedicar muchos de los agentes sus esfuerzos a especular con los precios, más que a asignar correctamente los recursos.

Pero quizá la idea clave que nos muestra el perjuicio de la inflación para la empresa, y en consecuencia, para la economía, es su “impredictibilidad”. Decía Milton Friedman que si todos los meses de enero los precios subieran un 10%, y esto fuera conocido, eso no sería problema. El problema es que la subida no se conoce. Es cierto que las “variaciones en los precios relativos” tampoco se conocen, pero con una inflación alta los errores que se cometen pueden ser mucho mayores. A nosotros nos gusta comentar en nuestras clases: si con una inflación del 5% tengo un margen de error de un punto porcentual, si la inflación es del 500%, el margen de error será de 100 puntos.

## 2. El efecto de la inflación en la toma de decisiones de inversión

Vistos algunos elementos que justifican la importancia de intentar luchar contra la inflación, y de mantenerla en niveles suficientemente anticipables por los agentes para la correcta asignación de los recursos, veremos ahora los efectos específicamente financieros que ésta tiene en la toma de decisiones de inversión, en el caso de que en la lucha contra el monstruo no se consigan los efectos deseados. Para ello, supondremos a partir de aquí que los tipos de inflación son totalmente anticipables, y supondremos también una economía cerrada. En estas condiciones, todos los agentes tratarían de cubrirse de los efectos de la inflación en sus respectivos poderes adquisitivos, con lo que, suponiendo que todos parten de la misma información y la misma fuerza de negociación, podría llegarse a incrementos similares en los precios de todos los bienes y factores.

A la vista de las hipótesis propuestas, podría parecer que el efecto de la inflación es indiferente, al afectar en igual medida a los precios de todos los bienes y factores. Sin embargo, veremos que, aunque intuitivamente pueda parecerlo, esto no es así.

### 2.1. La decisión de inversión en ausencia de inflación

Partiremos de la superioridad del análisis de las inversiones mediante el estudio de los flujos de caja, y de entre los distintos criterios existentes, de la indudable superioridad del VAN frente a los demás.

En estas condiciones, puede ser interesante recordar brevemente cómo puede ser el proceso de valoración de un proyecto de inversión. El primer paso consiste en estimar el perfil de tesorería del proyecto en cuestión, que recoge, año a año, el efecto que aquél tiene en la caja de la empresa. De manera simplificada, éste podría calcularse de la siguiente forma (todos los elementos definidos en términos incrementales con respecto a “no adoptar el proyecto de inversión”):

$$GF_i = BAIdI_i + AM_i - \Delta FM_i \quad (1)$$

donde:

- $GF_i$  Generación de Fondos del año  $i$   
 $BAIdI_i$  Beneficio Antes de Intereses y después de Impuestos del año  $i$   
 $AM_i$  Amortización del año  $i$   
 $\Delta FM_i$  Inversión en Fondo de Maniobra correspondiente al año  $i$

y donde, como se ve, el impacto en caja en el año  $i$  depende del dinero generado por el negocio, corregido con la inversión necesaria en fondo de maniobra. Recordemos, además, que:

$$BAIdI_i = BAI_i \cdot (1 - t) = (V_i - C_i - AM_i) \cdot (1 - t) \quad (2)$$

donde:

- $BAI_i$  Beneficio antes de Intereses e Impuestos del año  $i$   
 $t$  Tipo impositivo (que suponemos constante a lo largo de la vida del proyecto)  
 $V_i$  Ventas del año  $i$   
 $C_i$  Costes operativos con desembolso del año  $i$

con lo que la generación de fondos del año  $i$  queda de la siguiente manera:

$$GF_i = (V_i - C_i - AM_i) \cdot (1 - t) + AM_i - \Delta FM_i \quad (3)$$

y sacando la amortización fuera del paréntesis:

$$\begin{aligned} GF_i &= (V_i - C_i) \cdot (1 - t) - AM_i + AM_i \cdot t + AM_i - \Delta FM_i \\ &= (V_i - C_i) \cdot (1 - t) + AM_i \cdot t - \Delta FM_i \end{aligned} \quad (4)$$

Puede verse claramente en (4) cómo el único efecto de la amortización (desde el punto de vista financiero) es el ahorro fiscal que provoca, representado por el elemento  $AM \cdot t$ . Debe recordarse también que la forma de cálculo de la generación de fondos debe ser independiente de la forma de financiar el proyecto, por lo que no deben aparecer los intereses en su cálculo<sup>4</sup>. Ello provoca una distorsión en el cálculo de los impuestos a pagar, que se corrige a la hora de estimar el coste de los fondos ajenos (neto de impuestos), que se utiliza para calcular el coste medio ponderado de los fondos con el que se compara la rentabilidad del proyecto<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Ni tampoco los dividendos.

<sup>5</sup> Puede ser interesante, para el lector no muy introducido en estos temas, imaginar que la empresa sólo se financia con fondos propios, prescindiendo de los ajenos.

Es decir, que el dinero que generamos año a año, y con el que podremos pagar a los proveedores de fondos (accionistas y prestamistas, cuyos intereses, tal como decíamos, no han aparecido hasta ahora en la fórmula), con sus correspondientes rentabilidades, es igual a la parte de la diferencia entre ingresos y costes operativos con desembolso que queda después de pagar a Hacienda, más el ahorro fiscal de la amortización, todo ello corregido con los importes no cobrados y no pagados, reflejados en la inversión en fondo de maniobra (que incluye también otras inversiones necesarias en circulante, como existencias, etc.).

Al final de la vida del proyecto, procederíamos a liquidar los activos asociados al mismo (tanto fijos como circulantes), obteniendo en esta liquidación un Valor Residual:

$$\begin{aligned}
 VR_n &= REI_n + VL_n + FM_n = RE_n \cdot (1 - t) + VL_n + FM_n = \\
 &= (VE_n - VL_n) \cdot (1 - t) + VL_n + FM_n = \\
 &= VE_n \cdot (1 - t) - VL_n + VL_n \cdot t + VL_n + FM_n = \\
 &= VE_n \cdot (1 - t) + VL_n \cdot t + FM_n
 \end{aligned} \tag{5}$$

donde:

$VR_n$	Valor Residual del proyecto en el año n (impacto en caja)
$RE_n$	Resultado Extraordinario (antes de impuestos) en el año n motivado por la liquidación de activos fijos asociados al proyecto
$REI_n$	Resultado Extraordinario después de Impuestos en el año n <sup>6</sup>
$VL_n$	Valor en Libros de los activos fijos vendidos en el año n
$VE_n$	Ventas Extraordinarias (precio de venta de los activos fijos vendidos) en el año n
$FM_n$	Saldo de Fondo de Maniobra en el año n (suponemos liquidación de este concepto a su valor en libros)

Y con toda esta información podríamos calcular el Valor Actualizado Neto (VAN) del proyecto, comparando el valor actual de lo que esperamos del proyecto con el dinero que éste nos exige para afrontarlo (que llamamos Desembolso Inicial, DI):

$$VAN = -DI + \frac{GF_1}{(1+k)} + \frac{GF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{GF_n}{(1+k)^n} + \frac{VR_n}{(1+k)^n} = -DI + \sum_{i=1}^n \frac{GF_i}{(1+k)^i} + \frac{VR_n}{(1+k)^n} \tag{6}$$

<sup>6</sup> En algunos casos, los beneficios de este tipo de venta están exentos del pago del impuesto, aunque no entraremos en ello. El objetivo que ahora nos planteamos nos lleva a introducir algunas simplificaciones de tipo fiscal, que deben ser matizadas por el lector en cada caso concreto.

$$VAN = -DI + \sum_{i=1}^n \frac{(V_i - C_i) \cdot (1-t) + AM_i \cdot t - \Delta FM_i}{(1+k)^i} + \frac{VE_n \cdot (1-t) + VL_n \cdot t + FM_n}{(1+k)^n} \quad (7)$$

donde:

k Coste medio ponderado de los fondos para la empresa

siendo interesantes aquellos proyectos cuyo VAN sea positivo, al aportar un incremento de riqueza a la empresa por encima de lo necesario para devolver, con su correspondiente retribución, los fondos utilizados.

## 2.2 Aparición de la inflación en el análisis

### 2.2.1. Un planteamiento general

Hasta ahora nos hemos olvidado de la inflación. Introduciremos ahora su efecto en el análisis. Llamaremos euros corrientes y tipos nominales a los que observamos en la realidad (los empleados hasta ahora, que son los que utilizamos en nuestra vida cotidiana). Y llamaremos euros constantes y tipos reales a una construcción mental que hacemos para hablar en términos de poderes adquisitivos, refiriéndonos siempre a un momento base. Así, X euros corrientes del año n tendrán un determinado poder adquisitivo en euros del momento cero. Y una rentabilidad nominal “k” equivaldrá a un rendimiento real “r” en términos de poder adquisitivo del momento cero.

Obviamente, los euros corrientes se conjugan con tipos nominales, y los euros constantes lo hacen con tipos reales. Veamos cuál es la relación entre tipos nominales y reales. Si ponemos un euro en el mercado, a un tipo de interés nominal k, éste se convertirá, al cabo de un año, en una cantidad en euros corrientes igual a (1+k). Si quiero conocer el poder adquisitivo de dicha cantidad en términos de euros actuales, tendré que deflactarla, dividiéndola por (1+f) (donde f es el tipo de inflación general del periodo correspondiente):

$$1+r = \frac{1+k}{1+f} \quad (8)$$

Es decir, que mi riqueza al final del primer año en términos de poderes adquisitivos del momento cero, es de sólo 1+r (el resto del dinero es el que hace falta para cubrir a 1+r del efecto de la inflación, el incremento necesario para mantener su poder adquisitivo al cabo de un año). Obviamente, r puede ser negativo, y lo será siempre que k sea menor que f, es decir, cuando la inflación sea superior al tipo de interés nominal.

En la fórmula (8) hemos visto cómo pasar euros corrientes a constantes, cómo traducir una cantidad de euros de un momento en euros de otro. Así, si hoy tengo un euro al que quiero

obtener al final del periodo una rentabilidad real  $r$ , deberé exigir un tipo nominal  $k$  que me permita cubrirme de la inflación, y que se calcula de la siguiente manera:

$$(1 + r) \cdot (1 + f) = (1 + k) \quad (9)$$

con lo que habré conseguido, al final del año, un poder adquisitivo equivalente a  $(1+r)$  euros actuales. Simultáneamente, hemos conseguido establecer la relación entre tipos nominales y reales. Así, a la hora de calcular el VAN de un proyecto en ambiente de inflación, tendremos que utilizar tipos nominales ( $k$ ), si los numeradores están medidos en euros corrientes, y reales ( $r$ ), en caso de hablar de poderes adquisitivos (euros constantes).

En el apartado anterior, dado que suponíamos ausencia de inflación, la fórmula del VAN estaba expresada tanto en euros constantes como corrientes, los cuales eran descontados tanto a tipos nominales como reales (ya que estos conceptos coinciden en ausencia de inflación). Veamos ahora cómo queda el planteamiento de dicha fórmula si introducimos el efecto de la inflación. Para ello, definiremos algunos nuevos conceptos:

- $\alpha$  Coeficiente menor, igual o mayor que uno, que indica si la inflación que afecta a las ventas es menor, igual o mayor que el tipo de inflación del mercado, respectivamente
- $\beta$  Coeficiente menor, igual o mayor que uno, que indica si la inflación que afecta a los costes operativos con desembolso es menor, igual o mayor que el tipo de inflación del mercado, respectivamente
- $\gamma$  Coeficiente menor, igual o mayor que uno, que indica si la inflación que afecta a la liquidación de activos fijos al final de la vida útil es menor, igual o mayor que el tipo de inflación del mercado, respectivamente

A efectos de simplificación, supondremos que los tipos de inflación previstos para los años de vida útil del proyecto se mantienen de año en año. Si suponemos ahora que tanto ventas ( $V_i$ ), como costes operativos con desembolso ( $C_i$ ) y el precio de liquidación de los activos fijos al final de la vida del proyecto ( $VE_n$ ) están medidos en euros constantes del momento cero (que se convierte así en el año base), el VAN queda de la siguiente forma:

$$VAN = -DI + \sum_{i=1}^n \frac{[V_i \cdot (1 + \alpha \cdot f)^i - C_i \cdot (1 + \beta \cdot f)^i] \cdot (1 - t) + AM_i \cdot t - \Delta FM_i}{(1 + r)^i \cdot (1 + f)^i} + \frac{VE_n \cdot (1 + \gamma \cdot f)^n \cdot (1 - t) + VL_n \cdot t + FM_n}{(1 + r)^n \cdot (1 + f)^n} \quad (10)$$



**2.2.2. Análisis del efecto de la inflación en los distintos elementos de la fórmula propuesta**

Introduciremos ahora una hipótesis adicional, que no es necesaria para la validez de la fórmula propuesta en (10), pero que nos ayudará a comprender mejor los efectos que la inflación tiene en algunos de sus elementos (tales como el fondo de maniobra). Ésta consiste en suponer que las ventas y costes operativos con desembolso son los mismos todos los años en euros constantes, es decir, que las ventas en unidades coinciden año a año (y que los costes mantienen su proporción respecto de las ventas en euros constantes), con lo que las diferencias entre ellos se deben únicamente al efecto de la inflación. Supongamos también ahora que los tipos de inflación que afectan a todos los conceptos (ventas, costes operativos con desembolso y precios de venta de los activos fijos asociados al proyecto) son iguales y coinciden con el tipo de inflación general (con lo que los coeficientes  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  serían todos iguales a la unidad). Finalmente, supongamos también que el fondo de maniobra está compuesto únicamente por la parte no cobrada de las ventas y la no pagada de los costes operativos con desembolso. En estas condiciones, el lector puede comprobar cómo la inversión en fondo de maniobra del año  $i$  se deberá únicamente al efecto de la inflación:

$$\begin{aligned} \Delta FM_i &= FM_i - FM_{i-1} = FM_o \cdot (1+f)^i - FM_o \cdot (1+f)^{i-1} = \\ &= FM_o \cdot (1+f)^{i-1} \cdot (1+f) - FM_o \cdot (1+f)^{i-1} = \\ &= FM_o \cdot (1+f)^{i-1} \cdot (1+f-1) = FM_o \cdot (1+f)^{i-1} \cdot f \end{aligned} \tag{11}$$

donde:

$FM_o$  Inversión en fondo de maniobra exigida por el proyecto en el momento cero (llevando, a efectos de una mayor claridad expositiva de este punto, la inversión primera en fondo de maniobra al inicio del proyecto)

Y de la misma forma, el saldo de fondo de maniobra al finalizar el proyecto será:

$$FM_n = FM_o \cdot (1+f)^n \tag{12}$$

Podemos ahora sustituir lo anterior en la fórmula del VAN, y separar algunos términos para que aparezcan con mayor claridad los efectos que la inflación tiene sobre los distintos elementos de la fórmula (10):

$$\begin{aligned} VAN = & - (INV_o + FM_o) + \sum_{i=1}^n \frac{(V_i - C_i) \cdot (1+f)^i \cdot (1-t)}{(1+r)^i \cdot (1+f)^i} + \sum_{i=1}^n \frac{AM_i \cdot t}{(1+r)^i \cdot (1+f)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{FM_o \cdot (1+f)^{i-1} \cdot f}{(1+r)^i \cdot (1+f)^i} \\ & + \frac{VE_n \cdot (1+f)^n \cdot (1-t)}{(1+r)^n \cdot (1+f)^n} + \frac{VL_n \cdot t}{(1+r)^n \cdot (1+f)^n} + \frac{FM_o \cdot (1+f)^n}{(1+r)^n \cdot (1+f)^n} \end{aligned} \tag{13}$$

donde:

$INV_0$  Inversión inicial en activo fijo exigida por el proyecto

y donde, como puede verse, todos los elementos de la fórmula están calculados en euros corrientes, descontados a tipos nominales. Analizaremos ahora detenidamente cada uno de los elementos que aparecen en la fórmula.

- El primer término representa la inversión necesaria para afrontar el proyecto, que incluye dos posibles componentes, la inversión en activo fijo, y la correspondiente al fondo de maniobra. Este término lo suponemos en el momento cero, por lo que no se ve afectado por la inflación:

$$-(INV_0 + FM_0) \quad (14)$$

- El segundo elemento recoge la diferencia entre ventas y costes operativos con desembolso, restados los impuestos correspondientes (sin tener en cuenta el efecto de la amortización, que se considera aparte). Como puede verse, dadas las hipótesis de partida que hemos manejado, la inflación podría eliminarse, tanto del numerador como del denominador. Esto nos lleva a una conclusión lógica, y es que en este término sería indiferente considerar o no el efecto de la inflación, ya que la empresa es capaz de cubrirse en sus ventas del efecto que ésta tiene en sus costes operativos con desembolso (que, bajo las hipótesis de partida, es el mismo que la inflación general).

$$\sum_{i=1}^n \frac{(V_i - C_i) \cdot (1+f)^i \cdot (1-t)}{(1+r)^i \cdot (1+f)^i} = \sum_{i=1}^n \frac{(V_i - C_i) \cdot (1-t)}{(1+r)^i} \quad (15)$$

- El siguiente elemento es el que se refiere al valor actual de los escudos fiscales de la amortización. Dado que, salvo en condiciones especiales (y a pesar de que, en ocasiones, existe la posibilidad de aplicar coeficientes correctores para tratar de incorporar el efecto de la inflación<sup>7</sup>), la amortización se realiza sobre precios de adquisición, nos encontramos con que ésta afecta a los denominadores, pero no a los numeradores. Luego volveremos sobre ello.

$$\sum_{i=1}^n \frac{AM_i \cdot t}{(1+r)^i \cdot (1+f)^i} = \sum_{i=1}^n \frac{AM_i \cdot t}{(1+r)^i} \cdot \frac{1}{(1+f)^i} \quad (16)$$

---

<sup>7</sup> Esto puede hacerse, por ejemplo, acogiendo a leyes de Actualización y Regularización de balances, cuando éstas son aprobadas por el Gobierno. En cualquier caso, el análisis de este elemento de la fórmula, así como el que se refiere al efecto impositivo producido en la liquidación del activo fijo (que se verá más tarde), deben ser contemplados en cada momento a la luz de la legislación fiscal vigente, que resulta a menudo cambiante de año en año.

- El cuarto elemento de la fórmula contiene el efecto de las inversiones en fondo de maniobra que necesita realizar la empresa para atender el negocio. Puede verse que este elemento crece en valor absoluto cuanto mayor sea el tipo de inflación  $f$  (al estar multiplicado cada término del sumatorio por el cociente  $f / (1+f)$ , que aumenta cuando lo hace  $f$ ). También comentaremos después este elemento.

$$-\sum_{i=1}^n \frac{FM_o \cdot (1+f)^{i-1} \cdot f}{(1+r)^i \cdot (1+f)^i} = -\sum_{i=1}^n \frac{FM_o}{(1+r)^i} \cdot \frac{f}{(1+f)} \quad (17)$$

- Para terminar, quedan los tres elementos que componen el valor residual del proyecto. El primero de ellos recoge el dinero que aporta la liquidación de activo fijo a la empresa sin considerar el escudo fiscal del valor en libros (es decir, suponiendo que éste fuera cero). Puede verse que, bajo las condiciones de partida (tipos de inflación iguales para todos los conceptos), también aquí sería indiferente realizar el análisis en euros constantes o corrientes (al simplificarse el término relacionado con al inflación en numerador y denominador):

$$\frac{VE_n \cdot (1+f)^n \cdot (1-t)}{(1+r)^n \cdot (1+f)^n} = \frac{VE_n \cdot (1-t)}{(1+r)^n} \quad (18)$$

El segundo hace referencia al escudo fiscal provocado por el valor en libros (el importe todavía no amortizado) del activo fijo (suponemos que fiscalmente no se puede incluir el efecto de la inflación para el cálculo de la plusvalía<sup>8</sup>). Este elemento es tanto menor cuanto mayor sea la inflación y será comentado posteriormente.

$$\frac{VL_n \cdot t}{(1+r)^n \cdot (1+f)^n} = \frac{VL_n \cdot t}{(1+r)^n} \cdot \frac{1}{(1+f)^n} \quad (19)$$

Y por último, el valor de recuperación del fondo de maniobra:

$$\frac{FM_o \cdot (1+f)^n}{(1+r)^n \cdot (1+f)^n} = \frac{FM_o}{(1+r)^n} \quad (20)$$

en el que puede verse que el término relativo a la inflación es idéntico en numerador y denominador, por lo que ambos pueden simplificarse, siendo indiferente realizar el análisis en euros constantes o corrientes en lo que se refiere a este término.

---

<sup>8</sup> Remitimos al lector a lo comentado en la nota 7. Como es sabido, la actual Ley del Impuesto de Sociedades (de 27 de diciembre de 1995) permite la aplicación de coeficientes correctores, tanto a los precios de adquisición como a los importes amortizados, de cara a determinar el beneficio derivado de la liquidación del activo, con lo que el efecto que aquí señalamos tiene en la actualidad una importancia relativa menor.

De lo anterior puede deducirse fácilmente que no es indiferente considerar o no la inflación en el estudio del interés de una inversión, ni siquiera en el caso de que seamos capaces de “cubrirnos” en los precios de venta del efecto que la inflación tenga en los costes, siendo todos los tipos coincidentes con el tipo de inflación general, ya que el interés del proyecto cambia en la medida en que exista dicha inflación. Y esto por los siguientes conceptos:

1. Valores actuales de los escudos fiscales provocados por la amortización y el valor en libros de los activos fijos (elementos de la fórmula general (13) que aparecen en las ecuaciones (16) y (19)). Como puede verse en la formulación anterior, estos elementos tienen un valor actual tanto menor cuanto mayor es la inflación (a igualdad de todo lo demás, es decir, suponiendo un tipo real dado). Dado que su signo es positivo de cara al VAN, el hecho de que exista una inflación importante perjudica el interés del proyecto.
2. Inversiones a realizar en fondo de maniobra (recogido en la ecuación (17)). Su valor es tanto mayor cuanto mayor sea el tipo de inflación, y al tener signo negativo en el cálculo del VAN, también hace que el interés del proyecto disminuya al haber tipos de inflación importantes.

Como puede verse, el efecto de la inflación puede echar por tierra el interés de un proyecto, incluso en el caso en que “parezca” que aquella nos es indiferente, al ser capaces de repercutir en las ventas el efecto de la inflación general que también afecta a los costes. En lo que se refiere a los escudos fiscales, la interpretación es clara: no podemos repercutir en impuestos el efecto de la inflación, es decir, no podemos amortizar a valores corrientes<sup>9</sup>. Quizás resulte más sutil el elemento relativo a las inversiones en fondo de maniobra, por lo que intentaremos explicarlo intuitivamente con un ejemplo sencillo.

Supongamos una empresa exenta del impuesto de sociedades, y que se plantea afrontar un proyecto que no necesita activos fijos adicionales (y no aporta, por tanto, amortizaciones ni liquidaciones de activo fijo al final de su vida). Supongamos que tiene una duración de tres años, y que aporta unas ventas anuales en euros constantes de 1.000.000, con unos costes operativos con desembolso de 500.000 anuales (también en euros constantes). Finalmente, supondremos, a efectos de simplificación, que tanto ventas como costes se cobran y pagan a 6 meses. Las generaciones de fondos que el proyecto reportaría si no hubiera inflación serían las siguientes:

Año	$\Delta(V-C) = \Delta BAI = \Delta BAI_d = \Delta GF^9$	FM	$\Delta FM$	$\Delta GF$
1	500.000	250.000	250.000	250.000
2	500.000	250.000	0	500.000
3	500.000	250.000	0	500.000

Cuadro 1

<sup>9</sup> Salvo en algunos casos concretos (véase nuevamente lo comentado en las notas 7 y 8).

donde:

$\Delta GF'$  Generación de fondos incremental antes de corregir con inversiones en fondo de maniobra

El valor residual del proyecto al final del tercer año sería de 250.000 (la recuperación del fondo de maniobra).

Supongamos ahora una inflación del 10%, que afecta desde el primer año, de manera acumulativa y por igual a ventas y costes. Las generaciones de fondos incrementales en euros corrientes serán las siguientes:

Año	$\Delta(V-C) = \Delta BAI = \Delta BAI' = \Delta GF'$	FM	$\Delta FM$	$\Delta GF$
1	550.000	275.000	275.000	275.000
2	605.000	302.500	27.500	577.500
3	665.500	332.750	30.250	635.250

Cuadro 2

Con un valor residual de 332.750 (recuperación del fondo de maniobra al final del tercer año). Podría parecer que en nuestro sencillo ejemplo la inflación es indiferente. Y, sin embargo, esto no es así. Convirtamos en euros constantes del año cero las generaciones de fondos obtenidas:

$$GF_1 \text{ (euros constantes)} = \frac{275.000}{1,1} = 250.000$$

$$GF_2 \text{ (euros constantes)} = \frac{577.500}{1,1^2} = 477.273$$

$$GF_3 \text{ (euros constantes)} = \frac{635.250}{1,1^3} = 477.273$$

Por lo que se refiere al Valor residual, su valor en euros constantes es el siguiente:

$$FM_3 \text{ (euros constantes)} = \frac{332.750}{1,1^3} = 250.000$$

Como puede verse, las generaciones de fondos en euros constantes son menores en los años 2 y 3 que lo que serían en caso de ausencia de inflación. Ello se debe a que se ha producido un bloqueo adicional de dinero en fondo de maniobra como consecuencia de la inflación. Tratemos de explicar lo anterior intuitivamente. La empresa ha conseguido repercutir el efecto de la

inflación en las ventas. Ello hace que la columna de ventas menos costes tenga exactamente el mismo valor (en euros de hoy) en los dos casos. Pero para que al accionista le “diera igual” la inflación debería poder llevarse 275.000 euros el primer año, 605.000 el segundo y 665.500 el tercero. Y esto no es así, al tener que financiar inversiones adicionales en fondo de maniobra, que crece por motivo de la inflación. Es cierto que el saldo de fondo de maniobra no crece en euros constantes, pero al hacerlo en euros corrientes, ello provoca que el propietario no pueda llevarse los importes correspondientes hasta el final de la vida del proyecto, lo que por el valor del dinero en el tiempo, perjudica el interés del mismo.

### 2.3 Un sencillo ejemplo completo

Para terminar, veamos todo lo anterior con un ejemplo algo más real. Supongamos que una empresa se está planteando la posibilidad de invertir en la compra de una nueva instalación, que le permitiría incrementar sus ventas en 90.000 euros anuales. Los costes operativos con desembolso incrementales representan el 70% de la cifra anterior cada año. Las ventas se cobran a 90 días, mientras que los costes se pagan, como media, a 60 días. La nueva instalación tiene hoy un precio de mercado de 160.000 euros, y puede amortizarse linealmente en 10 años. El horizonte de vida del proyecto es de 5 años, al final de los cuales podría liquidarse la instalación por un precio de 80.000 euros, recuperándose el fondo de maniobra que quede pendiente a su valor en libros. Toda la información ofrecida hasta ahora está expresada en euros constantes del año base. El coste de los fondos utilizables en el proyecto es de un 5% en términos reales. El tipo impositivo (Impuesto de Sociedades) es del 30%.

Analizaremos el interés del proyecto bajo dos hipótesis: ausencia de inflación y existencia de inflación del 5%, que es el tipo de inflación general y afecta por igual a las ventas, costes y ventas de activos fijos en el mercado.

#### 2.3.1. Análisis del proyecto sin considerar el efecto de la inflación

En primer lugar, calcularemos las generaciones de fondos asociadas al proyecto, aplicando la metodología clásica en este tipo de problemas, y que ha sido definida anteriormente.

Año	$\Delta V$	$\Delta C$	$\Delta AM$	$\Delta BAI$	$\Delta Imp$	$\Delta BAI dI$	$\Delta GF'$
1	90.000	63.000	16.000	11.000	3.300	7.700	23.700
2	90.000	63.000	16.000	11.000	3.300	7.700	23.700
3	90.000	63.000	16.000	11.000	3.300	7.700	23.700
4	90.000	63.000	16.000	11.000	3.300	7.700	23.700
5	90.000	63.000	16.000	11.000	3.300	7.700	23.700

Año	$\Delta GF'$	FM	$\Delta FM$	$\Delta GF$
1	23.700	12.000	12.000	11.700
2	23.700	12.000	0	23.700
3	23.700	12.000	0	23.700
4	23.700	12.000	0	23.700
5	23.700	12.000	0	115.700

Cuadro 3

La generación de fondos incremental correspondiente al quinto año incluye el valor residual asociado al proyecto, que ha sido calculado de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 \Delta VR_5 &= \text{Liquidación del Activo Fijo} + \text{Recuperación del Fondo de Maniobra} = \\
 &= 80.000 - 0,3 \cdot [80.000 - (160.000 - 16.000 \cdot 5)] + 12.000 = \\
 &= 80.000 - 0,3 \cdot (80.000 - 80.000) + 12.000 = \\
 &= 80.000 + 12.000 = 92.000
 \end{aligned}$$

Y en cuanto al desembolso inicial, recordemos que éste es de 160.000 euros (el precio que hay que pagar por adquirir la instalación). Las generaciones de fondos así calculadas están expresadas en euros constantes del año cero, por lo que en el cálculo del VAN correspondiente debe utilizarse el coste de los fondos en términos reales (5%):

$$\text{VAN}_{5\%} = -160.000 + \frac{11.700}{1,05} + \frac{23.700}{1,05^2} + \frac{23.700}{1,05^3} + \frac{23.700}{1,05^4} + \frac{115.700}{1,05^5} = 3.264$$

Con lo que el proyecto presenta un VAN positivo y sería aceptado.

### 2.3.2. Análisis del proyecto considerando el efecto de la inflación

En este caso debe aplicarse la inflación a los distintos elementos que se ven afectados por la misma (es decir, a las ventas, costes operativos con desembolso y precio de venta de los activos fijos a liquidar). La fórmula de cálculo de los citados elementos ha sido vista anteriormente:

$$\begin{aligned}
 V_i &= V_{\text{euros constantes}} \cdot (1 + f)^i \\
 C_i &= C_{\text{euros constantes}} \cdot (1 + f)^i \\
 VE_n &= VE_{\text{euros constantes}} \cdot (1 + f)^n
 \end{aligned}$$

Año	$\Delta V$	$\Delta C$	$\Delta AM$	$\Delta BAI$	$\Delta Imp$	$\Delta BAIdI$	$\Delta GF'$
1	94.500	66.150	16.000	12.350	3.705	8.645	24.645
2	99.225	69.458	16.000	13.768	4.130	9.637	25.637
3	104.186	72.930	16.000	15.256	4.577	10.679	26.679
4	109.396	76.577	16.000	16.819	5.046	11.773	27.773
5	114.865	80.406	16.000	18.460	5.538	12.922	28.922

Año	$\Delta GF'$	FM	$\Delta FM$	$\Delta GF$
1	24.645	12.600	12.600	12.045
2	25.637	13.230	630	25.007
3	26.679	13.892	662	26.018
4	27.773	14.586	695	27.078
5	28.922	15.315	729	138.980

Cuadro 4

El cálculo del valor residual incremental asociado al proyecto (incluido en la generación de fondos del quinto año) es el siguiente:

$$\begin{aligned}
 \Delta VR_5 &= \text{Liquidación del Activo Fijo} + \text{Recuperación del Fondo de Maniobra} = \\
 &= 80.000 \cdot 1,05^5 - 0,3 \cdot [80.000 \cdot 1,05^5 - (160.000 - 16.000 \cdot 5)] + 15.315 = \\
 &= 102.103 - 0,3 \cdot (102.103 - 80.000) + 15.315 = \\
 &= 102.103 - 0,3 \cdot 22.103 + 15.315 = 110.787
 \end{aligned}$$

El desembolso sigue siendo de 160.000. En cuanto al coste de los fondos a aplicar al proyecto, y dado que las generaciones de fondos están ahora expresadas en euros corrientes, éste deberá estar definido en términos nominales:

$$(1 + k) = (1 + r) \cdot (1 + f) = (1,05) \cdot (1,05) = 1,1025 \quad \rightarrow \quad k = 10,25\%$$

Con lo que el cálculo del VAN queda de la siguiente forma:

$$VAN_{10,25\%} = -160.000 + \frac{12.045}{1,1025} + \frac{25.007}{1,1025^2} + \frac{26.018}{1,1025^3} + \frac{27.078}{1,1025^4} + \frac{138.980}{1,1025^5} = -5.437$$

Donde, como puede verse, la consideración de la inflación hace que el proyecto deje de ser interesante.



### 2.3.3. Comparación de ambas aproximaciones

Una diferencia que puede verse a simple vista es el hecho de que con inflación, la empresa tiene que pagar impuestos en la liquidación del activo fijo, cosa que no ocurriría en el caso de ausencia de inflación. En buena lógica, la empresa no debería pagar impuestos, ya que el valor de venta, en euros constantes, coincide con el valor en libros. Es un ejemplo claro de la pérdida de valor actual del escudo aportado por el valor en libros de los activos vendidos<sup>10</sup>.

Los otros dos elementos que motivan la discrepancia de las dos aproximaciones son los ya comentados: por un lado, la incapacidad de la compañía para repercutir el efecto de la inflación en todos los elementos implicados (en nuestro caso, en la amortización, lo que provoca que el importe pagado de impuestos es mayor en euros constantes), y la necesidad de dejar fondos bloqueados en la empresa para poder financiar los incrementos que en el fondo de maniobra provoca la inflación.

Todos estos elementos hacen que un proyecto interesante en un mundo sin inflación deje de serlo al aparecer este elemento de distorsión.

## 3. Algunas conclusiones

A la vista de lo anterior, es claro que el efecto de la inflación es negativo desde el punto de vista empresarial, así como para la economía en su conjunto, ya que hace que proyectos que serían aceptados en ausencia de inflación pierdan su interés al aparecer ésta.

Por otro lado, queda también de manifiesto el hecho de que, incluso en el caso de que la inflación afecte por igual a todos los elementos implicados, las conclusiones del análisis no tienen por qué coincidir si consideramos su efecto con respecto a las que obtendríamos sin hacerlo. Esto hace que, siempre que los tipos de inflación previstos sean importantes, deba trabajarse en euros corrientes (actualizando siempre a tipos nominales), pues en caso contrario hay efectos que no aparecen en el análisis.

Esto nos lleva de nuevo a una idea que comentábamos anteriormente, la dificultad de hacer previsiones fiables de tipos de inflación, que provoca la introducción de nuevos elementos de distorsión en el análisis. En lo que se refiere a este tema, nuestra opinión es que la mencionada dificultad para hacer previsiones de inflación es bastante insalvable. La “impredictibilidad” es compañera de la inflación, y esto hace que con altas tasas de inflación, la realidad es que el trabajo de previsión financiera y, en consecuencia, el análisis de inversiones, es una tarea casi

---

<sup>10</sup> Como hemos dicho, este efecto se ve minorado en la Ley del Impuesto de Sociedades actualmente vigente. Con todo, hemos preferido en el ejemplo, a efectos de simplificación y de una mayor claridad expositiva, suponer que no cabe la posibilidad de incorporar el efecto de la inflación en el valor contable del activo a la hora de determinar el beneficio asociado a la liquidación.

imposible. Esto nos lleva a que si las tasas previstas son muy altas, los errores siempre serán altos, y si son bajas, muchas veces puede prescindirse de la inflación y actuar en euros constantes, actualizando a tipos reales.