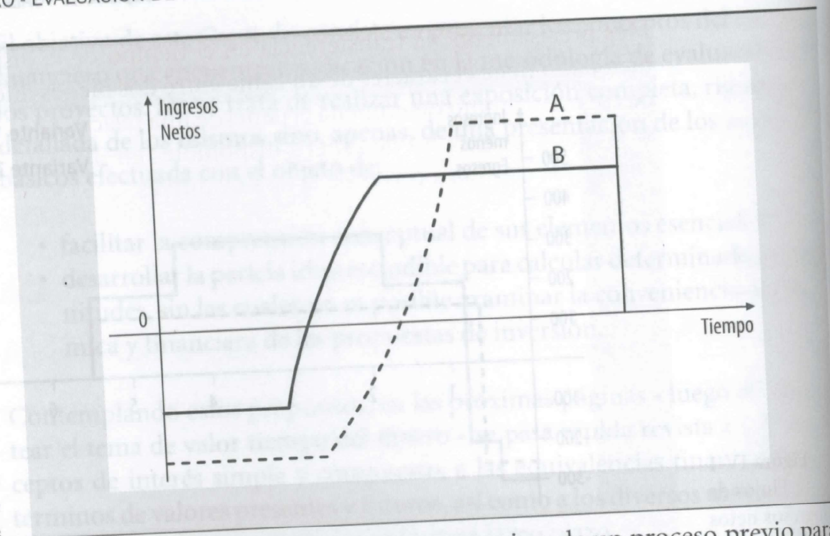


Figura IV-3
Perfiles financieros de dos inversiones

ta, como en el caso anterior, sino que requiere de un proceso previo para incluir en el análisis el valor del dinero a través del tiempo.

Para tener claro este concepto hace falta comprender que, más allá de su apariencia física, una unidad monetaria disponible de inmediato y la misma unidad monetaria puesta a disposición dentro de un año, deben ser considerados como dos bienes con valores económicos diferentes.

Esta diferencia se hace evidente si se piensa que mientras en el primer caso el individuo puede atender sus deseos y necesidades en forma inmediata, en el otro debe aguardar un año para alcanzar su satisfacción; dicho de otro modo, la postergación del consumo entraña un costo cuya cuantificación exige conocer el valor del sacrificio implícito en el diferimiento.

...el dinero disponible hoy tiene más valor que el obtenible en el futuro...

A esta línea de razonamiento se le puede agregar un nuevo argumento para afirmar que el dinero disponible hoy tiene más valor que el obtenible en el futuro, aún en condiciones de completa estabilidad monetaria. Se trata de que las sumas puestas a disposición de inmediato se pueden invertir durante un período, al cabo del cual se obtendrá un importe mayor al inicial.

En acuerdo con lo expuesto, no es posible realizar operaciones ni comparar directamente cantidades de dinero a obtener o a entregar en distintos períodos de tiempo.

Sin embargo, es posible superar esta dificultad recurriendo una vez más al sistema de precios, tal como se expuso en el Capítulo III. En este caso particular, el precio que juega el rol fundamental es la tasa de interés, que opera como vínculo económico entre el presente y el futuro.

Más precisamente, la transferencia en el tiempo de la disposición de un bien dado tiene el carácter de un canje entre dos bienes diferentes y la tasa de ese intercambio desempeña el papel de una relación de precios. Cuando se trata de cantidades de dinero disponibles en diferentes épocas, dicha relación se expresa a través de la tasa de interés.

2 • INTERÉS

2.1 Concepto

...es el precio que se paga por disponer de capital financiero durante un determinado lapso...

El interés es el precio que se paga por disponer de capital financiero durante un determinado lapso; puede ser explícito y pactado de común acuerdo entre las partes que intervienen en la operación, o implícito, como ocurre en las situaciones en que se aplican fondos propios.

Si se dispone de un capital C que se coloca a interés durante "n" unidades de tiempo, al cabo de dicho período se tendrá una cantidad llamada monto, identificada por la letra "M". Esta cifra será mayor a la inicial, si se acepta el supuesto de que el precio es positivo; la diferencia entre M y C se denomina interés y se señala con la letra I.

A partir de esta descripción se puede definir el interés (I) como el rendimiento que genera el capital C al ser colocado durante "n" unidades de tiempo. Se advierte que el fenómeno comentado tiene al tiempo como elemento subyacente: el capital es un valor presente en tanto que el monto es un valor futuro.

2.2 Cálculo

Para determinar el interés asociado a un capital que se coloca durante un cierto lapso, es necesario previamente introducir el concepto de la tasa efectiva de interés "i".

Se la define como el interés que genera una unidad monetaria durante una unidad de tiempo; en consecuencia, la tasa efectiva de interés siempre estará referida a una determinada unidad de tiempo.

Ahora bien, para calcular los intereses generados por un capital durante un cierto lapso se puede operar con interés simple o compuesto. En el primero, sólo el capital original devenga intereses; en el segundo, el interés es generado por el valor de la colocación existente al inicio de la unidad de tiempo bajo consideración.

2.2.1 Interés simple

Se trata de calcular el monto M generado por un capital C, colocado a una determinada tasa efectiva "i" durante "n" períodos, bajo el supuesto de que tanto "i" como "n" están referidos a la misma unidad temporal. Dicho en otros términos, el problema se reduce a calcular M, conociendo los valores de C, "n" e "i".

Considerando que \$1 genera \$i de interés en la primera unidad de tiempo, el interés devengado por \$C durante ese lapso será $\$C \times i$; por consiguiente, el valor de la colocación al momento 1 será:

$$M_1 = C + C \times i$$

Para estimar el monto al fin del segundo período, corresponde tomar en cuenta que el capital que genera intereses es el mismo valor C colocado en la primera unidad de tiempo. Por lo tanto:

...el capital que genera intereses es el mismo valor C colocado en la primera unidad de tiempo.

$$M_2 = C + C \times i + C \times i = C + 2C \times i$$

Análogamente, para la enésima unidad de tiempo se tendrá:

$$M_n = C + n \times C \times i = C\,(1 + i \times n) \qquad (1)$$

De lo anterior surge que el interés total generado entre 0 y "n" equivale a la suma de los intereses correspondientes a cada una de las unidades de tiempo, esto es:

$$I = C \times i \times n \qquad (2)$$

Se coloca un capital de \$ 10.000 al 48% de interés anual simple durante seis meses. Se desea conocer el monto generado así como el total de intereses.

Dado que la tasa de interés está referida al año y el plazo se expresa en meses, para poder efectuar los cálculos se opta por expresar "n" en términos de años ($n = \frac{1}{2}$).

$$M = C\,(1 + i \times n) = 10.000\,(1 + 0{,}48 \times 0{,}5) = 12.400$$

$$I = M - C = 12.400 - 10.000 = 2.400$$

2.2.2 Interés compuesto

Una vez más se trata de saber cuál es el monto M generado por un determinado capital C, colocado a una tasa efectiva "i" durante "n" períodos, suponiendo que "i" y "n" están referidos a la misma unidad de tiempo.

...los intereses se capitalizan al cierre de cada período y también ellos generan intereses...

En este caso los intereses se capitalizan al cierre de cada período y también ellos generan intereses durante los períodos posteriores.

En la primera unidad de tiempo el interés generado es de $\$C \times i$, de donde el valor de la colocación existente a su término será:

$$M_1 = C + C \times i = C\,(1 + i)$$

Durante el segundo período el valor que genera interés es M_1 y el interés generado será $M_1 \times i$; por lo tanto, el monto existente al final del segundo período será:

$$M_2 = M_1 + M_1 \times i$$

Expresando todo en función de C:

$$M_2 = C\,(1 + i) + C\,(1 + i) \times i = C\,(1 + i)^2$$

Aplicando el mismo razonamiento para las restantes unidades de tiempo se llega a que el monto al fin del enésimo período será:

$$M = C\,(1 + i)^n \qquad (3)$$

Recordando que el interés es igual a la diferencia entre el monto final y el capital original, se tiene:

$$I = C\,[\,(1 + i)^n - 1\,] \qquad (4)$$

Se coloca un capital de \$ 10.000 a interés compuesto al 20% efectivo semestral durante un año y se desea calcular el monto y los intereses generados en el período de colocación.

$$M = 10.000\,(1 + 0{,}20)^2 = 14.400$$

Se debe computar dos períodos semestrales para asegurar que la tasa de interés y el plazo se expresen en la misma unidad de tiempo.

$$I = 14.400 - 10.000 = 4.400$$

2.2.3 Comparación entre los métodos

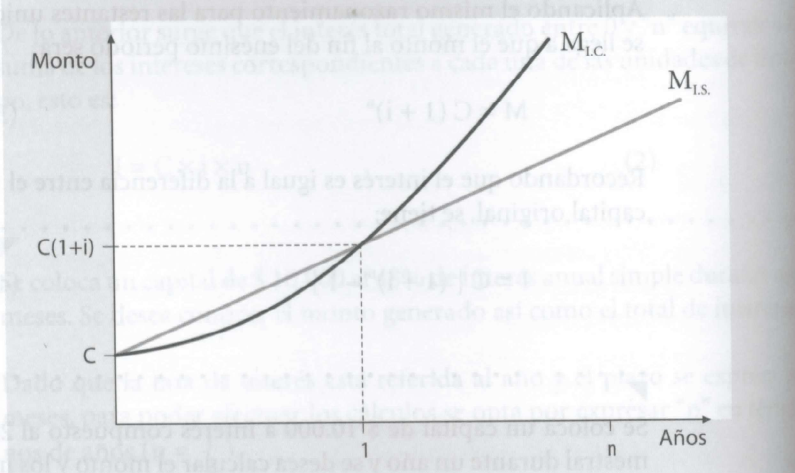
Para comparar los montos resultantes en cada método de cálculo, se asume la disponibilidad de un capital C que se puede colocar durante "n" unidades de tiempo a la tasa de interés "i". El cotejo tomará en cuenta la forma en que evolucionan los montos cuando se calcula con interés simple (Ms) y cuando se aplica el interés compuesto (Mc).

Recordando las fórmulas:

$$Ms = C\,(1 + i \times n) \qquad\qquad Mc = C\,(1 + i)^n$$

De ellas surge que en ambos casos el monto es función del tiempo. Representando la relación entre las variables en un sistema de ejes cartesianos se obtiene la Figura IV-4.

Figura IV-4
Montos a interés simple y compuesto



La gráfica se construye teniendo en cuenta que el monto simple tiene un crecimiento lineal respecto del tiempo, en tanto que el monto compuesto presenta un crecimiento exponencial en relación con la misma variable. De su observación se extraen las siguientes conclusiones:

...el monto simple tiene un crecimiento lineal respecto del tiempo...

Para	$n = 0$	$Ms = Mc = C$
Para	$0 < n < 1$	$Ms > Mc$
Para	$n = 1$	$Ms = Mc = C(1+i)$
Para	$n > 1$	$Ms < Mc$

2.2.4 Tasas nominales y reales

En economías con procesos inflacionarios persistentes, la expresión numérica de las tasas de interés encierra dos conceptos.

> la tasa que remunera estrictamente al capital se identifica con la denominación de tasa real.

Una primera noción se refiere a la recompensa requerida por el prestamista, quien ha incurrido en el sacrificio de dejar de disponer en lo inmediato de una suma de dinero, lo que significa resignar su potencialidad de consumo presente. Es la tasa que remunera estrictamente al capital y se la identifica con la denominación de tasa real.

La llamada tasa nominal agrega un segundo componente destinado a preservar el poder adquisitivo del capital prestado; para ello se intenta cuantificar la tasa de inflación esperada durante el período del préstamo y se incluye dicha expectativa en el precio exigido al prestatario.

Si se identifica por "i" a la tasa nominal de la operación expresada en valores corrientes, por "f" a la tasa de inflación pronosticada durante el período al cual se refiere la tasa nominal y por "r" a la tasa real, se puede establecer la relación que existe entre estos conceptos recurriendo a la siguiente expresión:

$$(1+i) = (1+r)\times(1+f)$$

$$(1+r) = \frac{(1+i)}{(1+f)}$$

$$r = \frac{(i-f)}{(1+f)}$$

En este desarrollo se supone que las tasas están referidas a un mismo período; si no fuera así se deberían introducir los ajustes necesarios para expresarlas todas en función de una unidad de tiempo común.

Se puede obtener un crédito a un año a una tasa nominal del 80% anual. Se desea conocer cuál sería la tasa real de interés suponiendo como expectativa inflacionaria del período un 65%.

$$(1+0{,}8)=(1+0{,}65)(1+r)$$

$$r=\left(\frac{1{,}8}{1{,}65}\right)-1=0{,}090909$$

$$r=\frac{(0{,}8-0{,}65)}{(1+0{,}65)}=0{,}090909$$

3 • EQUIVALENCIAS FINANCIERAS

El concepto de interés compuesto y la manera de calcularlo sirven de base para la consideración de otros tipos de equivalencias financieras, que no son sino derivaciones de las fórmulas antes desarrolladas.

...se logra homogeneizar sumas de dinero puestas a disposición en diferentes momentos...

A través de su uso se logra homogeneizar sumas de dinero puestas a disposición en diferentes momentos, expresándolas en términos equivalentes referidos a una época precisa, arbitrariamente elegida.

Cuando se elige un instante futuro como fecha de referencia, por ejemplo el instante en que se verifica el último flujo de la serie, la operación de cálculo financiero a realizar se denomina capitalización.

En cambio, si se decide referir todos los movimientos de fondos al momento presente, que suele coincidir con el período previo al del primer flujo de la serie, la operación financiera que se lleva a cabo se denomina actualización.

Esta es la técnica que se utiliza en el análisis de inversiones pues ofrece la posibilidad de cotejar distintas secuencias de ingresos y egresos transformándolas, con base en el conocimiento de la tasa de actualización[1], en una cifra única que toma en cuenta todos los flujos, su escalonamiento temporal y la vida útil del proyecto. Por otra parte, al estar expresada dicha cifra en términos monetarios del momento presente, resulta más sencillo formarse una idea clara del valor económico que ella representa.

3.1 Partidas únicas

Se trata de establecer la equivalencia entre cantidades de dinero disponi-

1. En relación con el concepto y determinación de la tasa de actualización, véase el numeral 7 del Capítulo VI.

...es posible calcular el valor, en términos de hoy, de una suma de dinero disponible en el futuro...