

Nota de Clase

OPERACIONES FINANCIERAS EN UN CONTEXTO INFLACIONARIO

TEMAS

- **Significado de tasa de interés real**
- **Medición de una operación financiera en términos reales (en bienes)**
- **Relación entre tasa de interés nominal y tasa de interés real**
- **Qué es la Unidad de Inversión (UDI)**
- **Sistema de amortización de préstamos en pesos y en UDIS**
- **Diferencia entre el sistema en UDIS y el sistema tradicional en pesos**

5.1 Tasa de interés real

La tasa de interés real de una operación financiera mide el resultado de la misma en términos de poder adquisitivo. Cuando hablamos del poder adquisitivo de una cantidad de dinero tenemos que especificar con respecto a qué bien, servicio o activo está referido. La medición puede hacerse usando un bien cualquiera como lápices, aguacates, dólares, euros, etc. o un conjunto fijo de mercancías como puede ser la canasta de bienes del consumidor de un país.

5.2 Medición de una operación financiera en términos reales (en bienes)

El poder adquisitivo de una suma de dinero respecto a un bien dado o un conjunto de bienes se calcula dividiendo esa suma por el precio o el índice de precios del bien respecto al cual queremos referirla. Supongamos que tenemos \$ 100 y nos interesa el poder adquisitivo de esa cantidad en términos de lápices cuyo precio es de \$ 2.50. Hacemos $100 / 2.50 = 25$ y decimos que con \$ 100 tenemos un poder adquisitivo de 25 lápices. Si nos interesa el poder adquisitivo de \$ 100 respecto a la canasta de bienes del consumidor y el índice de precios¹ de esta canasta es igual a 22.3, decimos que el poder adquisitivo de esta suma es igual a $100 / 22.3 = 4.4843$. En otras palabras, si en el momento 0 tenemos una cantidad K_0 y el precio o índice de precios del bien con el cual queremos relacionar el poder adquisitivo es P_0 , El poder adquisitivo de la suma K_0 es igual a K_0 / P_0 .

Consideremos el caso en el que un inversionista invierte en la fecha 0 la suma K_0 durante un año a la tasa de interés anual i , cuando el precio (o índice de precios) de un bien especificado es P_0 . Al final del año, el monto de la inversión financiera será igual a:

¹ El índice de precios no es propiamente un precio, sino un número puro cuya evolución es igual a la evolución del precio.

$$K_1 = K_0 (1 + i) \quad (5.1)$$

Mientras que el precio o índice será igual a:

$$P_1 = P_0 (1 + \pi) \quad (5.2)$$

Siendo π la tasa de inflación anual.

En términos de poder adquisitivo, la operación financiera inicia con $\frac{K_0}{P_0}$ y termina al final del

año con $\frac{K_1}{P_1}$. La tasa de variación anual del poder adquisitivo – la tasa de interés real – como resultado de esta operación es:

$$r = \frac{\frac{K_1}{P_1} - \frac{K_0}{P_0}}{\frac{K_0}{P_0}} = \frac{K_1}{K_0} - 1$$

Sustituyendo K_1 y P_1 según (5.1) y (5.2) nos queda:

$$\begin{aligned} r &= \frac{\frac{K_0(1+i)}{P_0(1+\pi)} - \frac{K_0}{P_0}}{\frac{K_0}{P_0}} - 1 = \frac{(1+i)}{(1+\pi)} - 1 \\ &= \frac{i - \pi}{1 + \pi} \end{aligned} \quad (5.3)$$

De (5.3) despejando la tasa de interés nominal tenemos:

$$i = r + \pi + r \pi \quad (5.4)$$

Que no da la tasa de interés nominal que corresponde a una tasa de interés real y una tasa de inflación dadas.²

² Fórmula que se conoce como la ecuación de Fisher.

Ejemplo:

Supongamos que se hace la siguiente operación financiera: el día de hoy se presta la cantidad de \$ 100 durante un año a la tasa de interés del 30% anual. Durante ese año la tasa de inflación fue del 20%. ¿Cuánto se ganó en poder adquisitivo? ¿Cuál fue la tasa de interés real?

Escogemos una mercancía cualquiera: lápices.

Al inicio de la operación cada lápiz cuesta \$ 1

Al final de la operación cada lápiz cuesta \$ 1.20 (porque la inflación fue de 20%)

Midiendo el poder adquisitivo de la operación en términos de lápices tenemos:

Al inicio de la operación el capital invertido fue de 100 lápices (100 lápices a \$ 1 cada uno).

Al final de la operación, el inversionista tiene \$ 130 (100 de capital + 30 de intereses), pero ahora cada lápiz cuesta \$ 1.20. Por lo tanto, puede comprar $130 / 1.20 = 108.33333$ lápices.

Resultado: medido en términos de lápices, la tasa de interés fue de 8.333 % anual. Esto es, por cada 100 lápices que invirtió, obtuvo 8.333 lápices como interés de la operación. Aplicando (5.1) obtenemos el mismo resultado:

$$r = \frac{0.3 - 0.2}{1 + 0.2} = 0.0833 = 8.33\%$$

5.3 Operaciones financieras con Unidad de Inversión (UDI)

Una UDI es una unidad de cuenta cuyo valor en pesos va creciendo a la par del crecimiento del precio de la canasta de bienes al consumidor (la relación no es exacta porque existe un retraso de algunos días entre el INPC y la UDI). La UDI inició en México el día 4 de abril de 1995 con un valor de 1 UDI = \$ 1. Veamos los siguientes datos estadísticos de la evolución del valor de la UDI y del INPC:

	INPC	Valor de la UDI
diciembre 2000	93.248155	2.909158
diciembre 2004	112.55	3.534716
Tasa de variación en 4 años	21.5 %	20.7 %
Tasa media de variación anual	4.99 %	4.82 %

Vemos en este cuadro que el valor de la UDI sigue muy de cerca al índice de precios al consumidor. En lo que sigue vamos a ignorar esta muy pequeña diferencia y consideramos que una suma cualquiera medida en UDIS mantiene invariable su poder adquisitivo en términos de la canasta del consumidor. Por lo tanto, si pagamos o cobramos una tasa de interés del 4 % anual en UDIS, significa que el interés pagado o cobrado representa un poder adquisitivo del 4 % del poder adquisitivo del principal de la operación

5.4 Sistema de amortización de préstamos en pesos y en UDIS

Vamos a estudiar la diferencia entre un crédito otorgado en el sistema convencional en pesos y el mismo crédito contratado en UDIS considerando que durante la vigencia de estos créditos se produce en un contexto inflacionario. La mejor manera de estudiar este problema es con un ejercicio muy simple.

Ejercicio:

Se tiene un crédito hipotecario por \$ 120,000 a pagar en 4 abonos anuales vencidos y paga una **tasa de interés real del 8% anual**. Vamos a suponer que la tasa de inflación es del 40% anual todos los años mientras dura el préstamo. Por lo tanto, la tasa de interés nominal del préstamo es (usamos la fórmula 5.2):

$$i = 0.08 + 0.40 + 0.40 (0.08) = 0.5120 = 51.20\%$$

Usando la fórmula de anualidades para encontrar el valor del pago, se tiene que el abono anual es de: 75,977.01 y el programa de amortización es:

n	Saldo Inicial	Pago	Interés	Amortización	Saldo Final
1	120,000.00	75,977.01	61,440.00	14,537.01	105,462.99
2	105,462.99	75,977.01	53,997.05	21,979.96	83,483.04
3	83,483.04	75,977.01	42,743.31	33,233.69	50,249.34
4	50,249.34	75,977.01	25,727.66	50,249.34	0.00

Ahora suponemos el mismo crédito hipotecario pero en UDIS y con una tasa de interés del 8% anual. Para simplificar, suponemos que al momento de iniciar el préstamo el valor de la UDI es igual a un peso. Los datos son entonces: préstamo de 120,000 UDIS, a pagar en cuatro abonos anuales vencidos y una **tasa de interés del 8% en UDIS**. Usando la fórmula de anualidades tenemos que el pago es de 36,230.50 UDIS

Por su parte, la evolución del valor de la UDI es el siguiente:

Tiempo	tasa de inflación del INPC	valor UDI
0		1
1	40 %	1.4 (= 1 x 1.4)
2	40 %	1.96 (= 1.4 x 1.4)
3	40 %	2.7440 (= 1.96 x 1.4)
4	40 %	3.8416 (=2.744 x 1.4)

El programa de amortización en UDIS y la conversión a pesos del pago es el que tenemos abajo:

n	Saldo Inicial	Pago	Interés	Amortización	Saldo Final	Pago Convertido en pesos
1	120,000.00	36,230.50	9,600.00	26,630.50	93,369.50	50,722.70
2	93,369.50	36,230.50	7,469.56	28,760.94	64,608.57	71,011.77
3	64,608.57	36,230.50	5,168.69	31,061.81	33,546.76	99,416.48
4	33,546.76	36,230.50	2,683.74	33,546.76	0.00	139,183.08

Vamos a comprobar que, en términos reales (de poder adquisitivo), amortizar la deuda en pesos con una tasa de interés real del 8% es **equivalente** desde el punto de vista del valor del dinero en el tiempo a amortizar la deuda en UDIS con una tasa de 8% en UDIS. Recordemos que la UDI es una unidad de cuenta, de manera que el prestatario del crédito en UDIS debe pagar en pesos. El pago en pesos del préstamo en UDIS se tiene en la última columna de la tabla anterior. Para demostrar que son equivalentes, vamos a llevar a valor presente (el momento inicial del crédito) los flujos de efectivo que corresponden a ambos préstamos. Puesto que se trata de sumas de dinero en términos nominales, vamos a utilizar la tasa de interés nominal (56.20%) para descontar los flujos:

En el caso del préstamo en pesos, tenemos que el valor presente es:

$$VP = \frac{75,977.01}{1.562} + \frac{75,977.01}{(1.562)^2} + \frac{75,977.01}{(1.562)^3} + \frac{75,977.01}{(1.562)^4}$$

$$= 120,000$$

En el préstamo otorgado en UDIS, el valor presente de los pagos en efectivo es:

$$VP = \frac{50,722.70}{1.562} + \frac{71,011.77}{(1.562)^2} + \frac{99,416.48}{(1.562)^3} + \frac{139,183.08}{(1.562)^4}$$

$$= 120,000$$

Como vemos, en los dos casos, el valor presente de los pagos en pesos es el mismo. Los préstamos son equivalentes.

Podemos obtener el mismo resultado si llevamos los flujos de los dos sistemas de crédito a valores reales y descontamos esas sumas a la tasa de interés real del 8%.

Ejemplo:

Supone en el ejemplo anterior que el INPC inicial es igual a 103.45 de tal manera que el INPC considerando una inflación del 40% anual tiene la siguiente evolución::

n	INPC
0	103.45
1	144.83
2	202.762
3	283.8668
4	397.4135

Ahora vamos a convertir los pagos en pesos del préstamo convencional en pesos y los que corresponden al crédito en UDIS en términos reales “deflactando” por el INPC correspondiente:

n	Préstamo en Pesos		Préstamo en UDIS		INPC
	Pago	Pago / INPC	Pago	Pago / INPC	
1	75977.008	524.594	50722.695	350.222	144.83
2	75977.008	374.710	71011.773	350.222	202.762
3	75977.008	267.650	99416.482	350.222	283.8668
4	75977.008	191.179	139183.075	350.222	397.41352

Si calculamos el valor presente del poder adquisitivo de los desembolsos en efectivo de ambos sistemas de crédito tenemos:

Para el préstamo convencional en pesos:

$$VP = \frac{524.594}{1.08} + \frac{374.710}{(1.08)^2} + \frac{267.650}{(1.08)^3} + \frac{191.179}{(1.08)^4}$$

$$= 1,159.98$$

Para el préstamo en UDIS:

$$VP = \frac{350.22}{1.08} + \frac{350.22}{(1.08)^2} + \frac{350.22}{(1.08)^3} + \frac{350.22}{(1.08)^4}$$

$$= 1,159.98$$

Nótese que hemos utilizado la tasa de interés real para descontar los flujos debido a que estos

están ya en términos reales, en términos de poder adquisitivo. Por otra parte, el valor presente de los flujos en el momento inicial es igual a lo que se pidió prestado en términos de poder adquisitivo. En efecto, si deflactamos el préstamo de \$ 120,000 con el INPC tenemos que el préstamo fue de $120,000 / 103.45 = 1,159.98$

5.5 Diferencias entre el sistema en UDIS y el sistema tradicional en pesos

En el cuadro anterior se pueden observar tres diferencias principales entre ambas modalidades de crédito:

- 1. Los desembolsos en pesos del crédito en UDIS son más bajos al principio y más altos al final en relación con los desembolsos del crédito convencional en pesos.**
- 2. En términos de poder adquisitivo, el pago del crédito en pesos es decreciente, mientras que el correspondiente en UDIS es constante.**

En otras palabras, teniendo en cuenta que ambos créditos son equivalentes desde el punto de vista del valor del dinero en el tiempo, la diferencia principal se encuentra en el perfil temporal de los flujos.

Pregunta:

¿ Por qué en Abril de 1995 se creó el sistema en UDIS y prácticamente se forzó a los deudores a reestructura sus adeudos en UDIS?

A fines de 1994 estalló una crisis y los deudores de la banca no podían pagar sus créditos debido a que las tasas de interés crecieron abruptamente. Lo que se buscaba era un sistema que aligerara la carga a los deudores, quienes de todas maneras no podían pagar sus créditos, y al mismo tiempo no castigara a los acreedores (la banca). Al recontractar en UDIS disminuyó el flujo de efectivo que tenían que desembolsar los deudores al principio (lo cual era bueno) pero los bancos recuperan el valor del préstamo al final. Si la economía se recuperaba, entonces, cuando llegara el momento de que los deudores en UDIS tuvieran que hacer fuertes desembolsos, estarían en condiciones de hacerlo, Esa era la idea.