

### Examen de Matemáticas Financieras

1.- Cuando nos referimos a cualquier operación financiera, la reserva matemática por la izquierda en un momento intermedio siempre será mayor que la reserva por la derecha.

FALSO: La reserva matemática por la izquierda, en TODA operación financiera, coincide con la reserva por la derecha en todo momento intermedio en el que no vence ningún capital (ni de la prestación ni de la contraprestación). Además, otro argumento para probar esta falsedad es que si en dicho momento vence un capital de la prestación, entonces la reserva por la izquierda es menor que la reserva por la derecha.

2.- Cuando se habla de cualquier operación financiera con características comerciales, el tanto efectivo de coste,  $i_p$ , es mayor que el tanto efectivo de rendimiento,  $i_a$ .

FALSO:

- Cuando todas las características comerciales sean bilaterales  $i_p = i_a$
- Cuando existan características comerciales unilaterales dependerá de a quién afecten y cómo le afecten, aunque generalmente  $i_p > i_a$

3.- Es posible que un préstamo de cuotas de amortización constantes y tipo de interés decreciente tenga los términos amortizativos constantes.

FALSO: Un término amortizativo se descompone en cuota de interés más cuota de amortización, es decir:  $a_s = I_s + A_s$ . Si el préstamo es de cuotas de amortización constantes,  $A_s = A > 0$ , el capital vivo es decreciente,  $C_s = (n - s) A = C_{s-1} - A$ , por lo que si el tipo de interés es decreciente,  $i_s$ , la cuota de interés,  $I_s = C_{s-1} i_s$ , también es decreciente al resultar del producto de dos magnitudes decrecientes. Por lo tanto, en este caso, el término amortizativo es decreciente debido a que es la suma de una cuota de amortización constante y una cuota de interés decreciente.

4.- Cuando hablamos de una operación de préstamo a tipo de interés efectivo anual constante del 3% en capitalización compuesta, el tipo efectivo de la operación pura será el mismo independientemente del tipo de préstamo elegido.

VERDADERO: El tipo efectivo de la operación pura se define como el tipo de interés efectivo anual constante en capitalización compuesta que hace equivalentes prestación (pura) y contraprestación (pura). En el caso de esta operación de préstamo, se da por un tipo de interés efectivo anual constante del 3% en capitalización compuesta. Por lo tanto, el 3% es el tipo de interés efectivo de la operación pura, de manera independiente a cómo se constituya la contraprestación por el tipo de préstamo escogido.

5.- La suma financiera de los términos amortizativos en una operación de préstamo a tipo de interés efectivo anual constante del 5% será mayor cuando se trate de un préstamo de cuotas de amortización constantes que cuando se trate de un préstamo americano.

FALSO: La suma financiera será la misma porque, en ambos casos, se trata de operaciones equivalentes desde el punto de vista financiero, de igual cuantía de prestación, calculadas en base a la misma ley de capitalización compuesta, con el mismo interés y para el mismo período. Por otra parte, la suma aritmética sería mayor en el préstamo americano debido a que se generarían más intereses al no reducir capital:

	Préstamo A constantes:	$a_1 = I_1 + A = C_0 \times i + A$	
		$a_2 = I_2 + A = C_1 \times i + A$	$\sum a_s = C_0 + \sum I$ decreciente
$a_s = I_s + A_s$	Préstamo americano:	$a_1 = I_1 + A = C_0 \times i + 0$	
		$a_2 = I_2 + A = C_0 \times i + 0$	$\sum a_s = C_0 + \sum I \rightarrow$ MAYOR constante

6. - El Señor Eugenio Sanhuesa acuerda con una entidad bancaria la concesión de un préstamo hipotecario por un importe de 150.000 euros, en las siguientes condiciones:

- Plazo: 20 años
- Términos amortizativos: constantes mensuales
- Tipo de interés: del 5% durante los 8 primeros años y del 6% para los 12 años restantes.
- Gastos de constitución: 2000 euros
- Comisión de apertura del 1% s/C<sub>0</sub>.
- Gastos de Cancelación del préstamo 1,5% s/saldo pendiente.

Se pide:

- a) Calcular la cuantía de los términos amortizativos.

$$i_{12} = (1+0,05)^{1/12} - 1 = 0,00407412$$

$$i_{12} = (1+0,06)^{1/12} - 1 = 0,00486755$$

$$C_0 = a \cdot a_{96 \mid 0,00407412} + a_{144 \mid 0,00486755} (1 + 0,00407412)^{-96}$$

$$a = 1.004,907982 \text{ euros}$$

- b) Calcular el capital amortizado al final del quinto año

$$M_5 = M_{60}$$

$$M_{60} = C_0 - C_{60} = 150.000 - 123.295,6325 = 26.704,3675 \text{ euros}$$

$$C_{60} = C_0 (1 + 0,00407412)^{60} - a S_{60 \overline{0,00407412}} = 191.442,1911 - 68.146,55863 =$$

$$C_{60} = 123.295,6325$$

Con el fin de beneficiarse del descenso sufrido por los tipos de interés, a final del séptimo año, el Sr. Eugenio Sanhuesa decide cancelar anticipadamente el préstamo que posee y contratar uno nuevo indexado con las siguientes características:

- Cuantía del nuevo préstamo: importe necesario para cancelar el préstamo inicial.
  - Duración: 15 años.
  - Tipo de interés: indexado anual.
  - Términos amortizativos: trimestrales.
  - Tipo de interés nominal del primer año 3% y para el resto el índice de referencia correspondiente mas 0,60 puntos porcentuales.
  - Comisión de apertura 0,5% sobre el capital prestado.
  - Gastos de constitución de la nueva hipoteca 1700 euros.
  - Comisión de cancelación anticipada 0,5% sobre el capital amortizado.
- a) Cuantía de los términos amortizativos a pagar durante los dos primeros años del nuevo préstamo, si el valor del índice de referencia correspondiente al segundo año ascendió al 3,6%.

$$C_{84} = C_0 (1 + 0,00407412)^{84} - a S_{84 \overline{0,00407412}} = 211.064,9966 - 100.413,8358 =$$

$$C_{84} = 110.651,1608$$

$$\text{Comisión cancelación anticipada} = 0,015 \times 110.651,1608 = 1.659,76741$$

$$\text{Importe del nuevo préstamo} = 110.651,1608 + 1.659,76741 = 112.310,9282 \text{ euros}$$

Términos amortizativos del primer año

$$j_1^{(4)} = 0,03 \quad i^{(4)} = 0,03 / 4 = 0,0075$$

$$C_0 = a a_{60 \overline{0,0075}}$$

$$a = 2.331,39014 \text{ euros}$$

Términos amortizativos del segundo año

$$j_2^{(4)} = i_{r2} + 0,006 = 0,036 + 0,006 = 0,042 \quad i^{(4)} = 0,042 / 4 = 0,0105$$

$$C_4 = 2.332,39014 a_{56 \overline{0,0075}} = 106.332,9417 \text{ euros}$$

$$C_4 = a \cdot a_{56 \overline{0,0105}}$$

$$a = 2.521,117069 \text{ euros}$$

7.- Sea el empréstito con las siguientes características:

N: 100.000 títulos.

Valor nominal de una obligación  $C = 500$  euros.

Obligación americana con cupón anual.

Las obligaciones se amortizan a 5 años.

Si el tanto efectivo anual es del 4%, obténgase:

a) Los términos amortizativos de una obligación

$$a_1' = a_2' = a_3' = a_4' = C \times i = 500 \times 0,004 = 20 \text{ euros}$$

$$a_5' = C(1+i) = 500 \times 1,04 = 520 \text{ euros}$$

b) Capital vivo del empréstito a los 2 años y medio.

$$C_2 = C_0 = 500$$

$$C_{2,5} = C_2 \times (1,04)^{0,5} = 500 \times (1,04)^{0,5} = 509,901951$$

$$\text{Para obtener el capital vivo } C_{2,5}^T = C_{2,5} \times N = 509,90 \times 100.000 = 50.990.000 \text{ euros}$$

c) Valor de mercado de la obligación a los 4 años si en dicha fecha el tipo de interés de mercado fuera 5%

$$V_4 = a_5' (1+i_m)^{-1} = 520 (1+0,05)^{-1} = 495,2382 \text{ euros}$$

Nota: A los 4 años nos queda pendiente únicamente el cobro del último término amortizativo.

Fuente: enunciados correspondientes a exámenes de diferentes años de la Universidad de Valencia.