

Mariano Méndez Suárez  
José Luis Espejo-Saavedra Ezquerro  
José María Martínez Gonzalo

# Cálculo financiero

Ejercicios resueltos

T A E =



A hand in a dark suit sleeve is holding a small wooden block. The block has the formula  $TAE = \left(1 + \frac{i}{n}\right)^n - 1$  written on it in black ink. The background is a dark blue wooden surface with some faint white chalk-like markings.

$$TAE = \left(1 + \frac{i}{n}\right)^n - 1$$



## **Cálculo financiero**

Madrid 2020

Mariano Méndez Suárez  
José Luis Espejo-Saavedra Ezquerro  
José María Martínez Gonzalo

# **Cálculo financiero**

## **Ejercicios resueltos**

Primera edición: febrero 2020

© ESIC EDITORIAL

Avda. de Valdenigrales, s/n. 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Tel. 91 452 41 00

[www.esic.edu/editorial](http://www.esic.edu/editorial)

© Mariano Méndez Suárez, José Luis Espejo-Saavedra Ezquerro  
y José María Martínez Gonzalo

ISBN: 978-84-17914-62-2

Depósito legal: M-7228-2020

Portada: Gerardo Domínguez

Fotocomposición y Fotomecánica: Nueva Maqueta  
Doña Mencía, 39  
28011 Madrid

Imprime: Gráficas Dehon  
La Morera, 23-25  
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)

*Impreso en España*

Queda prohibida toda reproducción de la obra o partes de la misma por cualquier medio sin la preceptiva autorización previa.

## Índice

Capítulo 1. <b>Capitalización simple y compuesta</b> .....	9
1.1. Introducción .....	11
1.2. Ejercicios resueltos de capitalización simple .....	12
1.3. Ejercicios resueltos de capitalización compuesta .....	14
1.4. Ejercicios propuestos con solución de capitalización simple y compuesta .	16
Capítulo 2. <b>Equivalencia de tipo de interés, tasa anual equivalente (TAE)</b> .	19
2.1. Introducción .....	21
2.2. Ejercicios resueltos .....	21
2.3. Ejercicios propuestos con solución .....	29
Capítulo 3. <b>Descuento de letras de cambio y remesas de efectos</b> .....	31
3.1. Introducción .....	33
3.2. Ejercicios resueltos .....	34
3.3. Ejercicios propuestos con solución .....	43
Capítulo 4. <b>Cuentas corrientes y línea de crédito</b> .....	45
4.1. Introducción .....	47
4.2. Ejercicios resueltos .....	48
4.3. Ejercicios propuestos con solución .....	61
Capítulo 5. <b>Rentas financieras y préstamos</b> .....	63
5.1. Introducción .....	65
5.2. Ejercicios resueltos .....	65
5.3. Ejercicios propuestos con solución .....	78

Capítulo 6. <b>Letras y Bonos del Tesoro</b> .....	81
6.1. Introducción .....	83
6.2. Ejercicios resueltos .....	84
6.3. Ejercicios propuestos con solución .....	96

## Capítulo 1

# Capitalización simple y compuesta

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Ejercicios resueltos de capitalización simple.
- 1.3. Ejercicios resueltos de capitalización compuesta.
- 1.4. Ejercicios propuestos con solución de capitalización simple y compuesta.

## 1.1. Introducción

La capitalización simple y compuesta son fórmulas o leyes financieras que nos permiten calcular el cambio de valor que experimenta un capital entre hoy y un período de tiempo futuro. De esta forma podemos conocer la equivalencia de estos capitales entre los dos períodos. La principal diferencia entre las dos leyes consiste en la hipótesis de reinversión de los intereses.

En el caso de la capitalización simple se asume que los intereses se retiran en cada período de pago, es decir, el aumento del valor del capital depende exclusivamente del capital inicial invertido y del tiempo transcurrido. En cambio, en la capitalización compuesta se asume la reinversión de los intereses generados durante el período, es decir, cada pago de intereses se reinvierte y pasa a formar parte del capital, de forma que el aumento del valor dependerá tanto del capital inicial como de los intereses generados a lo largo del tiempo. Esta hipótesis de reinversión de los intereses implica que en períodos inferiores al año la capitalización simple haga crecer más rápido el capital que la compuesta. En cambio, en períodos superiores al año, dado que la capitalización compuesta incluye en el cálculo la reinversión de los intereses, el crecimiento de los capitales será de forma exponencial a través del tiempo.

El período de un año es el único punto en el que coinciden exactamente la capitalización simple y la compuesta, este hecho, tal y como veremos en el siguiente capítulo, nos permitirá establecer equivalencias entre leyes de capitalización simple y compuesta. Se prestará especial atención a que los tipos de interés y las periodicidades de pago estén en las mismas unidades, por ejemplo, tiempo en días implica usar intereses diarios y tiempo en meses intereses mensuales.

El manejo de la ley de capitalización simple será clave para comprender las operaciones bancarias más comunes estudiadas posteriormente, como son las relacionadas con cuentas corrientes y líneas de crédito. Por otro lado, la comprensión de la ley de capitalización compuesta, aunque normalmente aplicada en el ámbito de las finanzas

corporativas y evaluación de inversiones, nos permitirá más adelante comprender conceptos más complejos como son los de tasa anual equivalente (TAE).

## 1.2. Ejercicios resueltos de capitalización simple

**Ejercicio 1.** Calcular los intereses a pagar por un préstamo de 500.000 euros a un plazo de 6 meses a un tipo de interés simple del 5% nominal anual.

$$C_n = C_0(1 + i \cdot n) = 500.000(1 + 0,05 \frac{6}{12}) = 512.500$$

Los intereses son la diferencia entre el capital inicial y el capital final.

$$I = C_n - C_0 = 512.500 - 500.000 = 12.500$$

**Ejercicio 2.** ¿Qué cantidad obtendremos con 10.000 euros en capitalización simple en los siguientes casos?:

- A 180 días al 5% nominal anual.
  - A 2 años al 3% nominal semestral.
  - A 6 meses al 6% nominal anual.
- a) Dado que el plazo está en días, transformamos el interés en diario dividiéndolo por 365 y lo multiplicaremos por el número de días.

$$10.000(1 + \frac{0,05}{365} 180) = 10.246,58$$

- b) El interés viene dado en semestres, por tanto, multiplicamos directamente por el número de semestres en dos años, en total 4.

$$10.000 (1 + 0,03 \cdot 4) = 11.200$$

- c) Pasamos el interés a mensual dividiéndolo por los 12 meses del año y lo multiplicamos por los 6 meses del depósito.

$$10.000(1 + \frac{0,06}{12} 6) = 10.300$$

**Ejercicio 3.** ¿Cuánto podremos retirar dentro de tres años si invertimos 25.000 euros en un depósito al 4% de interés simple para el primer año y se espera que en años sucesivos el tipo de interés baje medio punto al año?

$$C_n = 25.000 (1 + 0,04) + 25.000 \cdot 0,035 + 25.000 \cdot 0,03 = 27.625$$

**Ejercicio 4.** Una empresa tiene los siguientes pagos pendientes con uno de sus proveedores: letra de 30.000 euros con vencimiento en 36 días, letra de 50.000 euros con vencimiento en 62 días y letra de 36.000 euros con vencimiento en 124 días. Llega a un acuerdo con su proveedor para realizar un único pago por las tres letras pendientes en 240 días. Si acuerdan realizar la operación en capitalización simple a un tipo de interés del 6,35% nominal anual, determinar la cuantía de ese pago único.

La operación se establece con la ley de capitalización simple y la unidad temporal será el día natural. Por tanto, el tipo de interés diario será:

$$C_n = C_0(1 + i \cdot n) \quad i_{\text{diario}} = \frac{i}{365} = \frac{0,0635}{365} = 0,0001740$$

Los pagos pendientes son los siguientes:

$$C_{1\text{día } 36} = (30.000;36)$$

$$C_{2\text{día } 62} = (50.000;62)$$

$$C_{3\text{día } 124} = (36.000;124)$$

Los equivalentes financieros en el día 240 (final de la operación) los hallaremos calculando cuántos días quedan desde que vence el pago hasta el día 240. Por ejemplo, para el primer pago que vence en 36 días, los días que habría hasta la nueva fecha de 240 días serían 240-36, es decir, 204 días hasta el nuevo vencimiento.

$$C_{1(\text{día } 240)} = 30.000 (1+0,0001740 (240-36)) = 30.000 (1+0,0001740 \cdot 204) = 31.064,71$$

$$C_{2(\text{día } 240)} = 50.000 (1+0,0001740 (240-62)) = 50.000 (1+0,0001740 \cdot 178) = 51.548,36$$

$$C_{3(\text{día } 240)} = 36.000 (1+0,0001740 (240-124)) = 36.000 (1+0,0001740 \cdot 116) = 36.726,51$$

La cuantía final será la suma de los tres capitales:

$$C = 31.064,71 + 51.548,36 + 36.726,51 = 119.339,58$$

**Ejercicio 5.** Tengo un cliente que me debe 3 efectos de: 3.000, 6.000 y 8.000 euros, cuyos vencimientos son dentro de 5, 7 y 9 meses respectivamente. El cliente me propone sustituirlo por un único pago de 17.000 euros dentro de 9 meses.

- a) ¿Debo aceptar la operación si el tipo de interés nominal (TIN) que deseo es el 7%?
- b) ¿Qué tipo de interés en capitalización simple está utilizando el cliente?
- a) Para saber si aceptamos o no la oferta, capitalizamos los valores de cada efecto desde su vencimiento hasta el mes 9 con la tasa que deseamos del 7% nominal anual o lo que es lo mismo un 0,005833 mensual (0,5833%). Dado que el primer efecto vence dentro de 5 meses, quedarían 9 – 5 meses, es decir 4 meses desde el vencimiento hasta la fecha del nuevo acuerdo y así sucesivamente para los otros dos. El importe total sería:

$$C = 3.000 (1 + 0,005833 (9 - 5)) + 6.000 (1 + 0,005833 (9 - 7)) + 8.000 = 17.140$$

Hemos capitalizado las cuantías al interés del 7% y el resultado es de 17.140 euros, que es un importe mayor que la oferta de 17.000, por tanto, no aceptaríamos sustituirlo.

- b) Puesto que 17.000 es la suma del valor de los 3 efectos, el cliente está usando un TIN del 0%.

$$C = 3.000 (1 + i (9 - 5)) + 6.000 (1 + i (9 - 7)) + 8.000 = 17.000$$

$$C = 3.000 (1 + 0 (9 - 5)) + 6.000 (1 + 0 (9 - 7)) + 8.000 = 17.000$$

$$C = 3.000 + 6.000 + 8.000 = 17.000$$

### 1.3. Ejercicios resueltos de capitalización compuesta

**Ejercicio 6.** Calcular el importe que deberá aportar una persona para disponer de 14.641 euros en 4 años si la remuneración es a un tipo de interés anual compuesto del 10%.

Usando la fórmula de capitalización compuesta establecemos la igualdad y despejamos para  $C_0$ :

$$C_n = C_0 (1 + i)^n$$

$$14.641 = C_0 (1 + 0,1)^4$$

$$C_0 = \frac{14.641}{(1 + 0,1)^4} = 10.000$$

**Ejercicio 7.** ¿Cuánto dinero tendremos dentro de 10 años si aportamos a un fondo de inversión 100.000 euros y la rentabilidad anual media esperada es del 6%?

Aplicamos la fórmula de capitalización compuesta dado que reinvertimos los rendimientos:

$$C_n = C_0 (1 + i)^n = 100.000 (1 + 0,06)^{10} = 179.084,76$$

**Ejercicio 8.** Determinar la cantidad final obtenida con interés compuesto en un depósito a plazo fijo de 20.000 euros efectuado en un banco, al 4% anual, capitalizable:

- Semestralmente durante 7 años.
- Quincenalmente durante 7 años.

Aplicamos la fórmula de capitalización compuesta, donde  $k$  representa el número de pagos al año:

$$C_n = C_0 \left( 1 + \frac{i}{k} \right)^{n \cdot k}$$

$n$  = número de años

$k$  = número de pagos en el año

- Semestralmente equivale a dos pagos al año ( $k = 2$ ) y cada semestre recibiremos un interés de  $0,04/2$ . Por tanto, la cantidad será:

$$C_n = 20.000 \left( 1 + \frac{0,04}{2} \right)^{7 \cdot 2} = 26.389,58$$

- Quincenalmente equivale a  $k = 365/15 = 24,333$  pagos al año. Por tanto, quedará:

$$C_n = 20.000 \left( 1 + \frac{0,04}{24,333} \right)^{7 \cdot 24,333} = 26.456,51$$

**Ejercicio 9.** Un banco paga por depósitos de ahorro una tasa nominal mensual del 0,5% con capitalización trimestral. ¿Cuál será el capital final si depositamos 12.000 euros durante 11 meses?

Aplicamos la fórmula de capitalización compuesta con pagos trimestrales:

$$C_n = C_0 \left( 1 + i_{\text{trimestral}} \right)^{n \cdot \text{de trimestres}}$$

Dado que la tasa nominal viene en términos mensuales, la pasamos a trimestres multiplicando por los tres meses que tiene un trimestre  $i_{\text{trimestral}} = 0,005 \cdot 3 = 0,015$ .

Los 11 meses equivalen a  $11/3$  trimestres, es decir, 3,66 trimestres. Por tanto, cobraremos 3 trimestres completos y un 66% del siguiente semestre. El capital será:

$$C_n = 12.000 (1 + 0,015)^{11/3} = 12.673,31$$

**Ejercicio 10.** Calcular la tasa efectiva trimestral que necesitamos aplicar a una colocación de 4.000 euros para generar un interés de 679,43 al cabo de un año.

Dado que hablamos de tasa efectiva, nos referimos a capitalización compuesta, por tanto, planteamos la equivalencia y despejamos el interés trimestral para cuatro trimestres que tiene el año de la forma siguiente:

$$4.000 + 679,43 = 4.000 (1 + i_{trimestral})^4$$

$$i_{trimestral} = \left( \frac{4.679,43}{4.000} \right)^{\frac{1}{4}} - 1 = \sqrt[4]{\frac{4.679,43}{4.000}} - 1$$

$$i_{trimestral} = 0,04$$

**Ejercicio 11.** Al cabo de 2 años y 6 meses, se dispone de una cantidad de 6.661,10 euros. ¿A qué tasa de interés nominal con capitalización trimestral se depositó la cantidad de 4.500 euros?

Planteamos la equivalencia entre ambos capitales y despejamos el interés trimestral para los 10 trimestres correspondientes a 2 años y 6 meses de la forma siguiente:

$$6.661,10 = 4.500 (1 + i_{trimestral})^{10}$$

$$i_{trimestral} = \left( \frac{6.661,10}{4.500} \right)^{\frac{1}{10}} - 1$$

$$i_{trimestral} = 0,04$$

## 1.4. Ejercicios propuestos con solución de capitalización simple y compuesta

**Ejercicio 12.** Calcular los intereses a pagar por un préstamo de 132.000 euros a un plazo de 4 meses a un tipo de interés simple del 6% nominal anual.

*Solución:* 2.640

**Ejercicio 13.** ¿Qué cantidad obtendremos con 23.500 euros en capitalización simple en los siguientes casos?:

- A 90 días al 6% nominal anual. *Solución:* 23.847,67
- A 4 años al 4% nominal trimestral. *Solución:* 38.540,00
- 8 meses al 5% nominal anual. *Solución:* 24.283,33

**Ejercicio 14.** Una empresa tiene los siguientes pagos pendientes con uno de sus proveedores: letra de 23.500 euros con vencimiento en 56 días, letra de 25.000 euros con vencimiento en 82 días y letra de 43.500 euros con vencimiento en 95 días. Llega a un acuerdo con su proveedor para realizar un único pago por las tres letras pendientes en 360 días. Si acuerdan realizar la operación en capitalización simple a un tipo de interés del 7,55% nominal anual, determinar la cuantía de ese pago único.

*Solución:* 97.299,79

**Ejercicio 15.** Determinar la cantidad final obtenida con interés compuesto en un depósito a plazo fijo de 35.600 euros efectuado en un banco, al 5% anual, capitalizable:

a) Trimestralmente durante 4 años. *Solución:* 43.428,07

b) Mensualmente durante 4 años. *Solución:* 43.463,87

**Ejercicio 16.** Un banco paga por depósitos de ahorro una tasa nominal mensual del 0,23% con capitalización trimestral. ¿Cuál será el capital final si depositamos 21.200 euros, durante 8 meses?

*Solución:* 21.592,33

**Ejercicio 17.** Calcular la tasa efectiva mensual que necesitamos aplicar a una colocación de 7.900 euros para generar un interés de 231,60 al cabo de un año.

*Solución:* 0,00241 (0,24%)