

Matemática aplicada — Soluciones

Hojas de ejercicios

Miguel González Calvo

20 de septiembre de 2026

01 Capitalización simple

1. Interés = 300,00 €; Monto = 3.300,00 €
2. 1.800,00 €
3. 4 %
4. 4 años
5. 24.500,00 €
6. 15.000,00 €
7. 10.264,46 €
8. 3 años
9. 44.500,00 €
10. 33.783,78 €
11. 6 %
12. 1,5 %
13. 6 %
14. 4 %
15. 0,1 %
16. 6,3333 %
17. Tipo = 4%; tiempo original = 3,5 años
18. Efectivo comercial = 19.333,33 €; efectivo racional = 19.354,84 €. Conviene el banco Y (racional): el descuento comercial siempre penaliza más al tenedor que el racional, para un mismo tipo nominal.
19. Primer inversor paga 4.800,00 €; segundo inversor paga 4.866,67 €. Rentabilidad simple anual del primer inversor $\approx 8,3333$ %
20. Banco Y es mejor: total X = 8.400,00 €; total Y = 8.416,67 €
21. 5,75 %
22. Efectivo sin comisión = 14.662,50 €; con comisión = 14.562,50 €
23. 9.517,24 €

02 Capitalización compuesta

1. 2.431,01 €
2. 1.786,52 €
3. 1.122,04 €
4. 7.903,15 €
5. $\approx 9,01$ años
6. 36.122,22 €
7. 32.743,12 €
8. $\approx 12,75$ años
9. 19,5618 %
10. 112.830,09 €
11. 475.111,17 €
12. 9,6825 %
13. 45.451,10 €
14. 1.268.236,15 €
15. 9,9501 %

16. Tipo real $\approx 3,4146\%$
17. Tipo nominal $\approx 7,12\%$
18. Rentabilidad real $\approx 2,3697\%$
19. Tipo nominal $\approx 5,06\%$
20. $\approx 8,3299\%$
21. Tipo = 25% ; $M(t-1) = 800,00 \text{ €}$; $M(t) = 1.000,00 \text{ €}$
22. Opción 1 (efectivo anual $\approx 9,3807\%$) es preferible a la opción 2 ($9,3\%$)
23. $\approx 28,07$ trimestres ($\approx 7,02$ años)
24. El depósito B es mejor en términos nominales: nominal A = 7% , nominal B equivalente $\approx 7,12\%$ (tipos reales: A $\approx 3,8835\%$, B = 4%)
25. $C_1 = 18.000,00 \text{ €}$; $C_2 = 12.000,00 \text{ €}$
26. Ambos bancos dan el mismo montante final ($7.482,69 \text{ €}$): aplicar un descuento del 1% al principio o al final es matemáticamente equivalente para cualquier tipo de interés, al ser porcentajes multiplicativos que conmutan.
27. $\approx 6,0547\%$

03 Rentas

1. $8.092,04 \text{ €}$
2. $8.460,27 \text{ €}$
3. $12.006,11 \text{ €}$
4. $6.989,79 \text{ €}$
5. $4.858,01 \text{ €}$
6. $4.338,17 \text{ €}$
7. $6.107,74 \text{ €}$
8. $20.000,00 \text{ €}$
9. $16.800,00 \text{ €}$
10. $125.000,00 \text{ €}$
11. $4.418,11 \text{ €}$
12. $10.693,92 \text{ €}$
13. Valor actual = $11.161,56 \text{ €}$; valor final = $14.091,21 \text{ €}$
14. $5.799,27 \text{ €}$
15. $10.915,51 \text{ €}$
16. Valor actual = $3.481,11 \text{ €}$; valor final = $5.224,20 \text{ €}$
17. 42 pagos (con 41 pagos se acumulan $19.728,99 \text{ €}$, insuficientes)
18. $3.848,83 \text{ €}$
19. Opción (a) ofrece más: $8.586,45 \text{ €}$, frente a $8.506,43 \text{ €}$ de la opción (b)
20. $x = 800,00 \text{ €}$ (número de depósitos fraccionario $\approx 12,66$; con 12 depósitos se acumulan $20.693,33 \text{ €}$)
21. $40.754,24 \text{ €}$
22. $\approx 3,77$ años
23. VF completo (sin saltos) = $23.123,67 \text{ €}$; VF real (saltando los trimestres 9 y 10) = $20.785,18 \text{ €}$
24. Razón de crecimiento $g \approx 9,9734\%$; valor actual = $7.779,14 \text{ €}$
25. Tipo mensual equivalente $\approx 0,6434\%$; tipo semestral equivalente $\approx 3,9230\%$; valor actual total = $20.434,82 \text{ €}$
26. $x = 1.937,77 \text{ €}$
27. $300.000,00 \text{ €}$
28. Valor actual de la renta aritmética = $4.748,80 \text{ €}$; $c = 764,07 \text{ €}$

04 Préstamos

1. $3.019,21 \text{ €}$
2. Cuota de interés = $622,46 \text{ €}$; cuota de amortización = $2.396,74 \text{ €}$
3. Término amortizativo = $5.934,91 \text{ €}$; capital vivo tras el año 3 = $10.881,02 \text{ €}$
4. $843,86 \text{ €}$
5. $76.009,10 \text{ €}$
6. Cuota anual = $3.500,00 \text{ €}$; pago del último año = $53.500,00 \text{ €}$
7. Interés anual = $6.400,00 \text{ €}$; aportación anual al fondo = $18.560,95 \text{ €}$; desembolso total anual = $24.960,95 \text{ €}$
8. $4.080,00 \text{ €}$

9. 3.270,00 €
10. 3.810,00 €
11. 3.000,00 €
12. 1.907,98 €
13. 2.102,20 €
14. 1.867,71 €
15. Cuota = 7.880,70 €; intereses totales = 7.284,19 €
16. 6.300,00 €
17. Cuota del año 5 = 8.152,08 €; capital pendiente tras esa cuota = 34.339,52 €; total desembolsado en el año 5 = 42.491,59 €
18. Francés = 6.031,72 €; alemán (año 1) = 6.500,00 €. El término del método alemán es mayor en el primer año.
19. Mensualidad del segundo año = 1.219,22 € (capital implícito = 26.532,65 €; saldo tras 12 meses = 13.794,94 €)
20. Cuota original = 28.475,50 €; saldo tras el año 3 = 153.462,71 €; saldo tras la carencia = 164.205,10 €; nueva cuota (6 años restantes) = 34.449,54 €
21. Cuota mensual = 1.271,99 €; cuota trimestral = 3.840,70 €. No son equivalentes: el tipo efectivo anual es distinto (mensual $\approx 9,3807\%$; trimestral $\approx 9,3083\%$), por lo que la opción mensual resulta ligeramente más cara.
22. Cuota A = 15.096,04 €; cuota B = 13.810,54 €. La oferta B tiene la cuota menor.
23. Intereses años 1-2 = 4.200,00 €; amortización año 3 = 20.000,00 €; saldo tras el año 3 = 40.000,00 €; cuota de los años 4 y 5 = 22.123,67 €
24. Cuota original = 24.072,78 €; saldo tras el año 8 = 213.363,07 €; saldo tras la amortización anticipada = 163.363,07 €; nueva cuota (12 años, 6%) = 19.485,46 €
25. 10.875,28 €
26. Capital pendiente = 30.767,14 €; mensualidad antigua = 978,39 €
27. Cuota francés = 7.513,69 €; desembolso anual americano (intereses + fondo) = 7.721,89 €. El sistema francés resulta más barato.
28. Cuota (sobre el nominal) = 5.771,83 €; recibido neto = 19.600,00 €; TAE $\approx 6,8879\%$
29. Intereses totales francés = 12.614,11 €; intereses totales alemán = 12.000,00 €. El método alemán resulta más barato en intereses totales.
30. $\approx 7,7138\%$

05 Gestión de riesgos de interés

1. $f(1, 1) \approx 4,0024\%$
2. $f(2, 1) \approx 5,0073\%$
3. $\approx 5,4093\%$
4. 1.027,75 €
5. TIR $\approx 3,9806\%$
6. Tipo semestral equivalente $\approx 2,4695\%$; precio = 978,17 €
7. $\approx 2,8334$ años
8. $\approx 2,6730$ años
9. 5 años: en un bono cupón cero toda la corriente de cobro se concentra en el vencimiento, por lo que la duración de Macaulay coincide siempre con el plazo hasta el vencimiento.
10. $\approx -47,50$ € (caída de precio)
11. Precio = 964,54 €; duración de Macaulay $\approx 3,7705$ años
12. $\approx 1,9524$ años (coincide con la duración de un único bono, al ser la cartera homogénea)
13. Precio A (TIR 4%) = 1.000,00 €; precio B (TIR 5%) = 972,77 €. El bono B está más barato.
14. Tipo spot a 1 año $\approx 4,1667\%$; tipo spot a 2 años implícito $\approx 5,0210\%$; un bono cupón cero a 2 años comprado hoy por 100 € debería amortizarse por $\approx 110,29$ € para ser coherente.
15. Ganancia bono C $\approx 30,00$ €; ganancia bono D $\approx 72,00$ €. El bono D se revaloriza más; diferencia $\approx 42,00$ €.
16. $p = 977,00$ €
17. Factor a 2 años (opción a) $\approx 1,0983$ (rentabilidad anual equivalente 4,80%); factor opción b $\approx 1,0972$ (rentabilidad anual equivalente $\approx 4,7473\%$). Conviene más la opción (a), invertir directamente a 2 años al tipo spot.
18. 5,80 años

19. Precio $\approx 910,31$ €. Cotiza por debajo de la par, porque su cupón (2%) es inferior a la TIR exigida por el mercado (4,5%).
20. Valor final total = 1.154,55 €; rentabilidad efectiva anual realizada $\approx 4,9068\%$ (inferior a la TIR original del 5%, por reinvertir los cupones a un tipo menor).