Guía de estudio

Matemáticas Financieras para la oposición

Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria (590) · Economía · Temas 55 y 56

Cómo estudiar, en qué orden, con qué materiales, cómo saber que ya lo dominas y cómo convertirlo en puntos el día del examen

- Objetivos de aprendizaje y checklists de dominio
- Mapa conceptual: una sola operación, mover capitales
- Ruta de estudio de tres semanas
- Los errores que más penaliza el tribunal
- Técnica del problema y del tema escrito
- Autoevaluación final y repaso de última hora

preparación @ecorami

Academia Montero Espinosa

Índice

1 Cómo usar esta guía (y los tres materiales) 2

2 Mapa conceptual 2

3 Objetivos y checklists de dominio 3

4 Ruta de estudio: tres semanas 4

5 Los errores que más penaliza el tribunal 4

6 Técnica del problema y del tema escrito 5

7 Autoevaluación final 5

8 Repaso de última hora: las diez ideas 6

1. Cómo usar esta guía (y los tres materiales)

Material	Para qué sirve	Cuándo usarlo
Teoría fundamental	Entender cada modelo: supuestos, desarrollo, conclusiones; es lo que escribirás en los temas 55 y 56.	Primera lectura; para redactar; cuando un resultado «no cuadra».
Formulario 2.0	Las fórmulas con sus símbolos, un ejemplo con números y la trampa de examen; chuleta.	Al hacer ejercicios; en el repaso; el día antes.
Bloque 3 · Ejercicios	15 ejercicios resueltos (tres de Madrid 2023, oposiciones de otras comunidades y UC3M).	Después de cada modelo; en simulacros cronometrados.



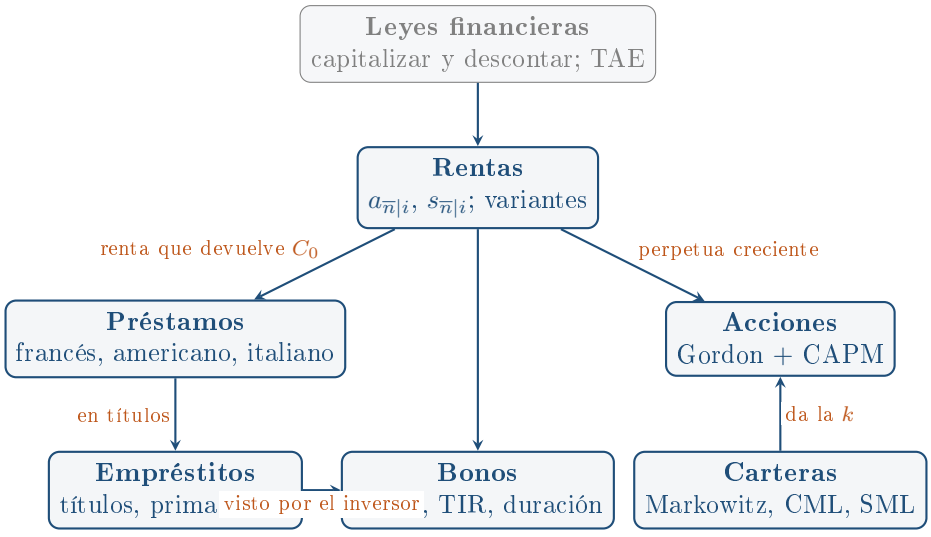
La intuición

Este bloque es «salvavidas» en el examen práctico: pocos opositores lo dominan y los problemas son mecánicos si se sabe plantear la ecuación de equivalencia. El ciclo es: dibujar el eje *(capitales y fechas)* → escribir la equivalencia → abreviar con los factores de renta → comprobar *(el cuadro de amortización debe terminar en cero; el valor final debe ser mayor que la suma de aportaciones). Quien se salta el dibujo se equivoca de fecha.*

■ Reglas de oro

1. **Tipo y periodo en la misma unidad.** Mensual con meses, anual con años; convierte con tantos equivalentes, no dividiendo alegremente.
2. **Localiza el primer pago.** Pospagable, prepagable o diferida solo cambian dónde está el primer término respecto al punto de valoración.
3. **Comprueba el cuadro.** La suma de amortizaciones es el principal y el capital vivo termina en cero.
4. **Interpreta la tasa.** Nominal, efectivo, TAE, TIR, k del CAPM: di siempre qué remunera cada una (tiempo, comisiones, riesgo).
5. **Un ejemplo por fórmula**, con tus propios números, antes de memorizarla.

2. Mapa conceptual



Cómo leerlo: todo nace de mover capitales en el tiempo; las rentas son capitales en serie; préstamos y empréstitos son rentas que devuelven un capital; los bonos son esos títulos desde el inversor; las acciones, una renta perpetua incierta cuya tasa de descuento pone la teoría de carteras.

3. Objetivos y checklists de dominio

Capitalización, descuento y tantos equivalentes

Al terminar sabrás: mover un capital a cualquier fecha, convertir nominal en efectivo y calcular el coste real de un descuento.

❏ Sé distinguir simple y compuesta y decir cuándo da más cada una.
❏ Sé pasar de j_{12} a TAE y de TAE a tipo mensual efectivo.
❏ Sé calcular el efectivo de una letra y el coste efectivo del descuento comercial.
❏ Sé plantear la equivalencia de dos conjuntos de capitales en una fecha focal.
Materiales: Teoría §3 · Formulario capitalización · Ejercicio 15.

Rentas

Al terminar sabrás: valorar cualquier renta (constante, geométrica, prepagable, diferida, perpetua) y plantear un plan de ahorro.

❏ Sé derivar $a_{\overline{n}|i}$ como suma de una progresión geométrica.
❏ Sé pasar de valor actual a valor final y de pospagable a prepagable.
❏ Sé valorar una renta geométrica y saber qué pasa si $i = g$.
❏ Sé resolver un plan de ahorro con aportaciones y retiradas (Madrid 2023).
Materiales: Teoría §4 · Formulario rentas · Ejercicio 5.

Préstamos

Al terminar sabrás: construir el cuadro francés, calcular el capital vivo en cualquier fecha, tratar la carencia y obtener el coste efectivo.

❏ Sé deducir la cuota francesa desde la equivalencia.
❏ Sé construir el cuadro y comprobarlo (amortizaciones suman C_0).
❏ Sé calcular el capital vivo por el método prospectivo y el retrospectivo.
❏ Sé resolver un préstamo con carencia total o parcial y uno americano con fondo.
❏ Sé calcular la TAE con comisión de apertura (TIR de los flujos).
Materiales: Teoría §5 · Formulario préstamos · Ejercicios 1–4 (Madrid 2023) y 14.

Empréstitos

Al terminar sabrás: el cuadro de un empréstito por partes iguales, el efecto de primas y gastos, y qué son usufructo y nuda propiedad.

❏ Sé calcular la anualidad de cada año (cupones de los vivos + amortización).
❏ Sé explicar por qué el TIE supera al cupón si hay prima o gastos.
❏ Sé definir usufructo y nuda propiedad y sumarlos para obtener el precio.
Materiales: Teoría §6 · Formulario empréstitos · Ejercicio 13.

Valoración de acciones, bonos y carteras

Al terminar sabrás: valorar una acción con Gordon y CAPM, un bono con TIR o ETTI, medir su duración y calcular rentabilidad y riesgo de una cartera.

❏ Sé derivar Gordon como perpetua geométrica y usar D_1, no D_0.
❏ Sé obtener k con el CAPM y decidir si una acción está cara o barata.
❏ Sé valorar un bono con una ETTI y calcular su TIR y su duración.
❏ Sé explicar la relación precio-tipo y la inmunización.
❏ Sé calcular $E[r_p]$ y σ_p de dos activos y la cartera de mínima varianza.
❏ Sé distinguir CML y SML y calcular una beta.
Materiales: Teoría §7–§9 · Formulario valoración, renta fija y carteras · Ejercicios 6–12.

4. Ruta de estudio: tres semanas

Semana 1 · Capitales y rentas

1. Teoría §3; ejercicio 15 (tantos equivalentes y TAE).
2. Teoría §4: deriva $a_{\overline{n}|i}$; formulario de rentas con tus números.
3. Ejercicio 5 (Madrid 2023, plan de ahorro) cronometrado.
4. Redacta el esquema del tema 55 (una cara).
5. *Repaso:* checklists 1 y 2.

Semana 2 · Préstamos y empréstitos

1. Teoría §5; ejercicio 1 (cuadro francés completo).
2. Ejercicios 2 y 3 (variantes); ejercicio 14 (carencia).
3. Ejercicio 4 (Madrid 2023) cronometrado; capital vivo y reclasificación.
4. Teoría §6; ejercicio 13 (empréstito); esquema del tema 56.
5. *Repaso:* checklists 3 y 4; diez minutos de rentas.

Semana 3 · Valoración

1. Teoría §7; ejercicio 6 (Madrid 2023: CAPM + Gordon).
2. Teoría §8; ejercicios 7–9 (bonos, ETTI, duración).
3. Teoría §9; ejercicios 10–12 (carteras y CAPM).
4. Simulacro: dos ejercicios del bloque en 60 minutos.
5. *Repaso:* autoevaluación final.

5. Los errores que más penaliza el tribunal

Error frecuente: Usar el tipo anual con cuotas mensuales (o dividir el anual entre 12 cuando el enunciado da un efectivo anual: entonces es $(1+i)^{1/12}-1$).

Error frecuente: Valorar una renta prepagable con la fórmula pospagable, o una diferida sin el factor $(1+i)^{-d}$.

Error frecuente: Confundir el capital vivo con la suma de las cuotas pendientes: el capital vivo es su *valor actual*.

Error frecuente: Calcular los intereses sobre el principal inicial en vez de sobre el capital vivo (eso es el sistema simple o el americano, no el francés).

Error frecuente: En Gordon, usar D_0 en lugar de $D_1 = D_0(1+g)$, u olvidar que exige $k > g$.

Error frecuente: Tomar $E[r_M]$ como prima de riesgo: la prima es $E[r_M] - r_f$.

Error frecuente: Promediar desviaciones típicas al calcular el riesgo de una cartera: se promedian varianzas y covarianzas.

Error frecuente: Entregar un cuadro de amortización que no termina en cero, o una TAE menor que el tipo nominal cuando hay comisiones.

6. Técnica del problema y del tema escrito

Para el examen

En el problema: (1) dibuja el eje temporal y coloca cada capital; (2) escribe la ecuación de equivalencia en una fecha focal; (3) sustituye los factores de renta; (4) resuelve y *comprueba* (cuadro a cero, valor final mayor que lo aportado, precio por encima de la par si cupón > TIR); (5) interpreta en una frase. En el tema 55 o 56: definición y clasificación, derivación de las fórmulas básicas (una progresión geométrica), un ejemplo numérico y la conexión con la práctica (préstamos hipotecarios, planes de pensiones, deuda pública).

■ Esqueleto del tema 56 (préstamos y empréstitos)

1. Concepto de préstamo, elementos y equivalencia financiera; magnitudes (término, intereses, cuota de amortización, capital vivo).
2. Sistemas: francés (derivación de la cuota, cuadro, propiedades), americano (con fondo), italiano, carencia; comparación de intereses totales.
3. Coste efectivo y TAE; tipo variable (breve).
4. Empréstitos: concepto, elementos, sistemas de amortización, primas y lotes; usufructo y nuda propiedad.
5. Conclusión: elección del sistema según el perfil de flujos del prestatario; tratamiento contable (coste amortizado).

7. Autoevaluación final

Responde sin material. Si aciertas menos de ocho, vuelve a las checklists que fallen.

1. TAE de un 4,8% nominal capitalizable mensualmente.
2. Efectivo de una letra de 6.000 a 60 días al 9% de descuento comercial.
3. Valor actual de 8 pagos anuales de 500 al 5%, pospagables; ¿y prepagables?
4. Valor final de 20 aportaciones anuales de 1.200 al 4%.
5. Cuota mensual de 120.000 a 20 años al 3% nominal mensual.
6. Capital vivo de ese préstamo tras 10 años.
7. Préstamo americano de 50.000 al 5%, 4 años: ¿pago anual y pago final?
8. Acción: $D_0 = 1$, $g = 4\%$, $r_f = 2\%$, prima 6%, $\beta = 1$: ¿precio?
9. Bono a 2 años, cupón 3%, nominal 100, TIR 5%: ¿precio?
10. Dos activos con $\rho = -1$, $\sigma_1 = 10\%$, $\sigma_2 = 20\%$: ¿peso del activo 1 que anula el riesgo?

Respuestas: (1) $1{,}004^{12}-1=4{,}91\%$. (2) $6.000(1-0{,}09\cdot 60/360)=5.910$. (3) $500\cdot 6{,}4632=3.231{,}6$; prepagable $\times 1{,}05=3.393{,}2$. (4) $1.200\cdot 29{,}778=35.734$. (5) $i=0{,}25\%$, $n=240$: $a=120.000\cdot 0{,}0025/(1-1{,}0025^{-240})=665{,}52$. (6) $665{,}52\cdot a_{\overline{120}|0{,}0025}=665{,}52\cdot 103{,}56=68.922$. (7) 2.500 al año; el último, 52.500. (8) $k=8\%$; $P=1{,}04/0{,}04=26$. (9) $3/1{,}05+103/1{,}05^2=96{,}28$. (10) $w_1=\sigma_2/(\sigma_1+\sigma_2)=2/3$.

8. Repaso de última hora: las diez ideas

1. Capitalizar multiplica por $(1+i)^t$; descontar divide. Tipo y periodo, misma unidad.
2. TAE $=(1+j_m/m)^m-1$; con comisiones, la TIR de los flujos reales.
3. $a_{\overline{n}|i}=\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$; $s_{\overline{n}|i}=a_{\overline{n}|i}(1+i)^n$; prepagable $\times(1+i)$; perpetua a/i.
4. Francés: cuota fija, intereses sobre el capital vivo, amortización geométrica; capital vivo = valor actual de lo que queda.
5. Americano: intereses y principal al final; italiano: amortización constante.
6. Empréstito: préstamo en títulos; primas y gastos elevan el TIE sobre el cupón.
7. Gordon: $P=D_1/(k-g)$; la k sale del CAPM.
8. Bono: precio y tipo en sentido contrario; la duración mide cuánto.
9. Cartera: la varianza no es lineal; solo se remunera la beta.
10. Dibuja el eje, escribe la equivalencia, comprueba el resultado.