Comunidad de Madrid

Ejercicios de macroeconomía 2018–2025

resueltos paso a paso

Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria (590) · Especialidad 061 Economía

Los siete ejercicios de macroeconomía de las pruebas de 2018, 2021 (ordinario y aplazado), 2023 (reposición y estabilización) y 2025, más los dos complementos de microeconomía sobre consumo y trabajo.

Para cada uno: el enunciado literal y, después, la solución muy despacio, con los pasos numerados, las comprobaciones y la lectura económica.

preparación @ecorami

Academia Montero Espinosa

Índice

1 2025 · IS-LM e inversión autónoma 2

2 2023 (Reposición) · Curva de Phillips y desinflación 4

3 2023 (Reposición) · Modelo clásico, salarios y dinero 7

4 2023 (Estabilización) · PIB, consumo, inversión y deflactores 10

5 2021 (Ordinario) · Economía abierta con sector público 13

6 2021 (Aplazado) · Tipo de cambio, competitividad y PPA 15

7 2018 · PIB, inflación y tipo de interés real 17

8 Complemento 2025 · Consumo intertemporal y ahorro 18

9 Complemento 2021 · Ocio, consumo y oferta de trabajo 20

Resumen de resultados 22

Para el examen

Cómo está construida cada solución. Primero va el **enunciado literal** tal como figura en la recopilación de enunciados (datos, apartados y puntuaciones contrastados con los originales). Después, una caja *Antes de empezar* que traduce el enunciado a tres preguntas: qué nos piden, qué sabemos y qué herramienta se usa. A continuación, la solución en **pasos numerados**, cada uno con una frase de por qué se hace lo que se hace, el cálculo y, cuando procede, una *comprobación*. Cada apartado termina con su **resultado** y cada ejercicio con la **intuición**: la lectura económica que el tribunal espera leer más allá de los números.

1. 2025 · IS-LM e inversión autónoma

Ejercicio 1

Fuente: Madrid 2025, Ejercicio 2 *Puntuación: 2 puntos*

La economía parte de un equilibrio IS-LM. Unas expectativas empresariales más favorables elevan la demanda de inversión de forma autónoma respecto al tipo de interés. Analizar cómo afecta este cambio a cada componente de la demanda agregada en los dos casos siguientes:

a) Caso general, con parámetros del modelo positivos y finitos. (1 punto)

b) Demanda de dinero totalmente insensible a las variaciones del tipo de interés. (1 punto)

El original plantea un análisis teórico; no proporciona funciones numéricas.

Solución

Antes de empezar: qué piden, qué sabemos, qué herramienta

Qué piden: no un número, sino el *mecanismo*: qué pasa con C, I y G (y con Y e i) cuando la inversión autónoma I_0 sube, en dos economías distintas. **Qué sabemos:** el modelo IS-LM de precios fijos, $Y = C(Y-T) + I(i) + G$ y $M/P = L(Y,i)$, con $I = I_0 - b\,i$ y $L = kY - h\,i$. **Herramienta:** desplazar la IS y leer el nuevo cruce con la LM; el caso b) es la LM *vertical* ($h = 0$).

Paso 1. **Escribimos el modelo y localizamos dónde entra el cambio.** La IS recoge el equilibrio del mercado de bienes, $Y = C_0 + c(Y-T) + I_0 - b\,i + G$; la LM el del mercado de dinero, $M/P = kY - h\,i$. Unas expectativas más favorables suben I_0: a *cada* tipo de interés las empresas quieren invertir más. Eso es un desplazamiento de la IS hacia la derecha, de magnitud $\Delta I_0/(1-c)$ en el eje horizontal (el multiplicador simple).

a) Caso general ($b > 0$, $h > 0$, $k > 0$ finitos)

Paso 2. **El nuevo cruce.** La LM tiene pendiente positiva (k/h). Al desplazarse la IS a la derecha, el equilibrio se mueve a lo largo de la LM: sube la renta y sube el tipo de interés. ¿Por qué sube i? Porque con más renta aumenta la demanda de dinero por motivo transacción (kY) y, con la oferta M/P dada, el tipo tiene que subir para que el público acepte mantener los mismos saldos reales.

Paso 3. Efecto componente a componente.

- **Consumo** $C = C_0 + c(Y - T)$: sube, porque sube la renta disponible. Es el efecto inducido vía multiplicador.
- **Inversión** $I = I_0 - b\,i$: sube, pero *menos que* ΔI_0. El aumento autónomo se ve parcialmente compensado por la subida del tipo, que frena la parte sensible al interés ($-b\,\Delta i$). Es el **efecto expulsión**: el propio impulso inversor encarece el crédito y expulsa parte de la inversión.
- **Gasto público** G: no cambia; es exógeno.
- **Renta** Y: sube, pero menos que $\Delta I_0/(1-c)$, precisamente por la expulsión.

> **Resultado.** En el caso general, $Y \uparrow$, $i \uparrow$, $C \uparrow$, $I \uparrow$ (aunque en menor cuantía que el impulso autónomo) y G constante. El multiplicador efectivo es menor que $1/(1-c)$.

b) Demanda de dinero insensible al tipo de interés ($h = 0$)

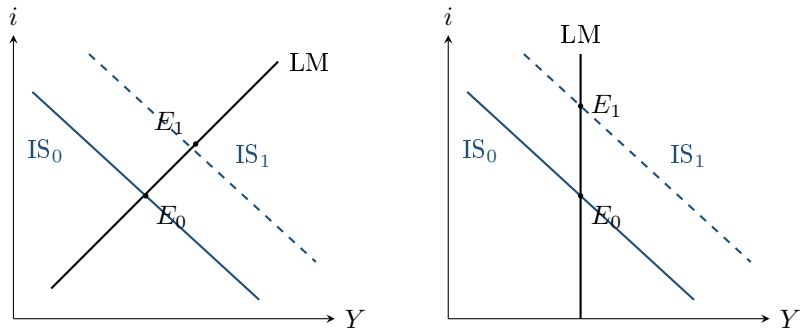
Paso 4. Qué forma tiene ahora la LM. Si $h = 0$, la condición $M/P = kY$ fija la renta directamente: $Y = \dfrac{M}{P} \cdot \dfrac{1}{k}$. La LM es **vertical**: solo hay un nivel de renta compatible con el equilibrio monetario, sea cual sea el tipo.

Paso 5. El nuevo cruce con LM vertical. La IS se desplaza a la derecha igual que antes, pero la renta no puede cambiar: el ajuste recae *íntegramente* sobre el tipo de interés, que sube hasta que la inversión total vuelve a su nivel inicial.

Paso 6. Efecto componente a componente.

- Y: no cambia (la fija el mercado de dinero).
- C: no cambia, porque no cambia la renta disponible.
- I: en total, **no cambia**. El aumento autónomo ΔI_0 es expulsado al 100 % por la subida del tipo: $\Delta I_0 = b\,\Delta i$. Cambia su *composición* (más inversión "optimista", menos inversión sensible al interés), no su cuantía.
- G: constante.

> **Resultado.** Con LM vertical, Y y C no varían, i sube y la inversión total queda igual: expulsión completa. Es el "caso clásico" del IS-LM.



a) LM creciente: $Y \uparrow$, $i \uparrow$ b) LM vertical: Y fija, $i \uparrow\uparrow$

Cómo leerlo: en ambos paneles la IS se desplaza igual ($IS_0 \to IS_1$). Con LM creciente (a) el equilibrio sube por la LM: más renta y más tipo. Con LM vertical (b) la renta no puede moverse y todo el ajuste es del tipo de interés: la inversión autónoma extra se "come" a la inversión sensible al interés.



La intuición

Este ejercicio mide si entiendes qué hace *la LM en el modelo: es la restricción monetaria. Cuando la demanda de dinero reacciona al tipo ($h > 0$), la economía tiene un margen: parte del mayor gasto se financia con dinero que el público libera al subir el tipo. Cuando no reacciona ($h = 0$), ese margen desaparece y el dinero fija la renta por sí solo: cualquier intento de gastar más por un lado se compensa por otro. Es exactamente la visión clásica y la razón por la que, en ese mundo, solo la política monetaria mueve la renta.*

2. 2023 (Reposición) · Curva de Phillips y desinflación

Ejercicio 2

Fuente: Madrid 2023 (Reposición), Ejercicio 2 *Puntuación: 1,25 puntos*

La relación de Phillips de un país y la formación inicial de expectativas son:

$$\pi_t = \pi_t^e + h - \beta\, u_t, \qquad \pi_t^e = \pi_{t-1}.$$

h es constante. La situación de partida combina una inflación del 24% con desempleo en su tasa natural.

A) Expresar la tasa natural de paro en función de h; interpretar β. Para $\beta = 4$, hallar la tasa de sacrificio y valorar si el resultado es lógico. (0,25 puntos)

B) Las autoridades mantendrán el paro «un 1% por encima» de su tasa natural hasta reducir la inflación al 4%. Determinar la trayectoria temporal de la inflación. (0,5 puntos)

En C, el público conoce el objetivo del 4%, pero duda del compromiso de las autoridades con el desempleo necesario para alcanzarlo. Las expectativas pasan a ser:

$$\pi_t^e = a \cdot 4\% + (1 - a)\,\pi_{t-1}.$$

C) El parámetro a mide el peso atribuido a ese compromiso. Con $a = 0{,}3$, calcular el tiempo hasta el objetivo y la nueva tasa de sacrificio; explicar los resultados. (0,5 puntos)

Nota de edición. Se conserva «un 1% por encima», tal como figura en el original, sin sustituirlo por un punto porcentual.

Solución

Antes de empezar: qué piden, qué sabemos, qué herramienta

Qué piden: tres cosas encadenadas: la tasa natural y el coste de desinflar (A), la senda de la inflación con una política concreta (B) y cómo cambia ese coste si el público cree parcialmente al banco central (C). **Qué sabemos:** la Phillips con expectativas adaptativas y, en C, con expectativas "mixtas". **Herramienta:** sustituir π^e en la Phillips y despejar; la tasa de sacrificio es *puntos de paro acumulados por punto de inflación reducida*. Interpretamos «un 1% por encima» como $u_t = u_n + 1$ (un punto porcentual), que es lo que da sentido al apartado.

A) Tasa natural, significado de β y tasa de sacrificio

Paso 1. Tasa natural. En el largo plazo las expectativas se cumplen ($\pi_t = \pi_t^e$). Imponiéndolo en la Phillips: $\pi_t = \pi_t + h - \beta u_t \Rightarrow h - \beta u_n = 0$, luego

$$u_n = \frac{h}{\beta}.$$

La tasa natural es el paro que mantiene la inflación *constante* (no aceleradora: NAIRU). Con ella, la Phillips se reescribe como $\pi_t - \pi_t^e = -\beta\,(u_t - u_n)$.

Paso 2. Qué mide β. Es la sensibilidad de la inflación a la brecha de paro: cada punto de paro por encima de la natural reduce la inflación en β puntos respecto a la esperada. Un β alto significa que los salarios y precios reaccionan mucho al desempleo.

Paso 3. Tasa de sacrificio. Si mantenemos $u_t - u_n = x$ durante un periodo, la inflación cae βx puntos. El coste en paro acumulado por cada punto de inflación reducida es

$$\text{sacrificio} = \frac{x}{\beta x} = \frac{1}{\beta} = \frac{1}{4} = 0{,}25.$$

Con expectativas adaptativas la tasa de sacrificio es el inverso de β, independientemente de la velocidad a la que se desinfle.

Paso 4. ¿Es lógico? Sí: cuanto más sensible es la inflación al paro (mayor β), más barato es desinflar. Con $\beta = 4$, reducir la inflación un punto cuesta un cuarto de punto de paro durante un año. Un valor bajo en comparación con las estimaciones históricas (que suelen situar el sacrificio en torno a 1–2), lo que indica una economía con precios muy flexibles.

> **Resultado.** $u_n = h/\beta$; β es la pendiente de la Phillips (sensibilidad al paro); tasa de sacrificio $= 1/\beta = 0{,}25$: lógico, porque a mayor β, desinflación más barata.

B) Trayectoria de la inflación con $u_t = u_n + 1$

Paso 5. Sustituimos la política en la Phillips. Con $\pi_t^e = \pi_{t-1}$ y $u_t - u_n = 1$:

$$\pi_t = \pi_{t-1} - \beta \cdot 1 = \pi_{t-1} - 4.$$

La inflación baja *cuatro puntos cada periodo*, de forma lineal.

Paso 6. Construimos la senda partiendo de $\pi_0 = 24\%$:

Periodo	0	1	2	3	4	5
π_t (%)	24	20	16	12	8	**4**
$u_t - u_n$	0	1	1	1	1	1

Se alcanza el objetivo en el periodo 5. Después, para *mantener* el 4%, el paro debe volver a u_n (si siguiera un punto por encima, la inflación seguiría cayendo).

Comprobación: paro acumulado por encima de la natural = 5 puntos-año; inflación reducida = 20 puntos; $5/20 = 0{,}25$, que coincide con la tasa de sacrificio del apartado A.

> **Resultado.** La inflación cae linealmente $24 \to 20 \to 16 \to 12 \to 8 \to 4$: cinco periodos con un punto de paro extra cada uno.

C) Expectativas con credibilidad parcial ($a = 0{,}3$)

Paso 7. Sustituimos las nuevas expectativas. Con $\pi_t^e = 0{,}3 \cdot 4 + 0{,}7\,\pi_{t-1}$ y la misma política ($u_t - u_n = 1$):

$$\pi_t = 1{,}2 + 0{,}7\,\pi_{t-1} - 4 = 0{,}7\,\pi_{t-1} - 2{,}8.$$

Ahora la caída *no* es lineal: cada periodo la inflación se reduce en un 30% de su exceso más los 4 puntos del paro.

Paso 8. Senda numérica desde 24:

Periodo	0	1	2	3
π_t (%)	24	$0{,}7 \cdot 24 - 2{,}8 = 14$	$0{,}7 \cdot 14 - 2{,}8 = 7$	$0{,}7 \cdot 7 - 2{,}8 = 2{,}1$

En el periodo 2 la inflación es 7% (aún por encima del objetivo) y en el 3 ya está por debajo (2,1%): el objetivo del 4% se alcanza **durante el tercer periodo**. Si se resuelve en tiempo continuo ($\pi_t - \pi^* = (24 - \pi^*)\,0{,}7^t$ con $\pi^* = -2{,}8/0{,}3$), el cruce exacto es $t \approx 2{,}6$ periodos.

Paso 9. Nueva tasa de sacrificio. Paro acumulado ≈ 3 puntos-año (o 2,6) por 20 puntos de inflación: $3/20 = 0{,}15$ (o $2{,}6/20 \approx 0{,}13$), frente a 0,25 antes.

Paso 10. Explicación. Parte de la desinflación la hace ahora la *credibilidad*: cada periodo las expectativas descuentan un 30% del camino hacia el 4% sin que haga falta paro para ello. Solo el 70% restante exige el coste real. Cuanto mayor es a (más confianza en el compromiso), más rápida y barata es la desinflación; con $a = 1$ sería instantánea y sin coste (expectativas racionales con plena credibilidad).

> **Resultado.** Con $a = 0{,}3$ la inflación sigue $24 \to 14 \to 7 \to 2{,}1$: el objetivo se alcanza en unos 2,6–3 periodos y la tasa de sacrificio baja a 0,13–0,15. La credibilidad abarata la desinflación.



La intuición

Es la lección de Friedman y Phelps completada con Lucas y Sargent. Con expectativas adaptativas el público "mira al retrovisor" y la única forma de bajar la inflación es con paro: el coste es $1/\beta$ pase lo que pase. Si el banco central es creíble, el público mira al objetivo anunciado y adelanta parte del ajuste por sí mismo. Por eso la independencia y la reputación de los bancos centrales no son adornos institucionales: reducen el paro necesario para estabilizar los precios. El examen quiere exactamente esa frase final.

3. 2023 (Reposición) · Modelo clásico, salarios y dinero

Ejercicio 3

Fuente: Madrid 2023 (Reposición), Ejercicio 3 *Puntuación: 1,5 puntos*

Economía competitiva con mercados perfectos, descrita por:

$$Y = T\,L^{0,3}K^{0,7}; \qquad L^s = 5 + \tfrac{1}{4}\,(w/p); \qquad M^d/p = 250 - 90\,i + Y^s; \qquad M^o/p = 400.$$

T: tecnología; L: trabajo; K: capital; w: salario nominal; p: nivel de precios; i: tipo de interés.

a) Con $T = 20$ y $K = 10$, determinar la producción de equilibrio a corto plazo. (0,25 puntos)

b) Se fija un salario mínimo nominal de 4,48 € y la inflación anual alcanza el 20%. Hallar el nuevo equilibrio de producción, discutir los efectos de fijar salarios nominales y representar la situación. (0,5 puntos)

c) Usando el resultado de b, obtener el interés real y la velocidad de circulación del dinero. (0,75 puntos)

Nota de edición. No se facilita el nivel inicial de precios. La oferta monetaria lleva la letra o en superíndice; la demanda de dinero incluye Y^s.

Solución

Antes de empezar: qué piden, qué sabemos, qué herramienta

Qué piden: resolver una economía *clásica* (precios flexibles) en tres capas: mercado de trabajo → producción (a); efecto de un salario mínimo nominal con inflación (b); mercado de dinero, tipo real y velocidad (c). **Qué sabemos:** con capital fijo la producción depende solo del empleo; en competencia las empresas contratan hasta que $PMg_L = w/p$; el equilibrio del dinero da el tipo nominal. **Hipótesis explícita:** como el enunciado no da el nivel inicial de precios, tomamos $p_0 = 1$ (normalización habitual) y lo diremos en el examen.

a) Producción de equilibrio a corto plazo

Paso 1. Función de producción con capital fijo. Con $T = 20$ y $K = 10$: $Y = 20 \cdot 10^{0,7}\,L^{0,3} = A\,L^{0,3}$, con $A = 20 \cdot 10^{0,7} = 20 \cdot 5{,}012 = 100{,}24$. Todo lo que pase con la producción pasa a través del empleo.

Paso 2. Demanda de trabajo. La empresa competitiva contrata hasta que el producto marginal del trabajo iguala al salario real:

$$PMg_L = \frac{dY}{dL} = 0{,}3\,A\,L^{-0{,}7} = \frac{w}{p} \quad \Longrightarrow \quad L^d: \ \frac{w}{p} = 30{,}07\,L^{-0{,}7}.$$

Es decreciente: a mayor salario real, menos empleo demandado.

Paso 3. Oferta de trabajo. De $L^s = 5 + \frac{1}{4}(w/p)$ despejamos el salario que exige cada nivel de empleo: $\frac{w}{p} = 4(L-5)$, creciente.

Paso 4. Equilibrio del mercado de trabajo. Igualamos demanda y oferta: $30{,}07\,L^{-0{,}7} = 4(L-5)$. No tiene solución cerrada; se resuelve por tanteo (o calculadora): en $L = 6{,}9$ la izquierda vale 7,79 y la derecha 7,60; en $L = 7$, 7,71 y 8,00. La solución está en $L^* \approx 6{,}94$, con salario real $w/p = 4(6{,}94 - 5) \approx 7{,}75$.

Paso 5. Producción. $Y^* = 100{,}24 \cdot 6{,}94^{0{,}3} \approx 179{,}2$.

Comprobación: $PMg_L = 0{,}3\,Y/L = 0{,}3 \cdot 179{,}2/6{,}94 = 7{,}75 = w/p$. Cuadra.

> **Resultado.** $L^* \approx 6{,}94$, $w/p \approx 7{,}75$ e $Y^* \approx 179{,}2$. Es el producto de pleno empleo, determinado solo por la oferta (tecnología, capital y mercado de trabajo).

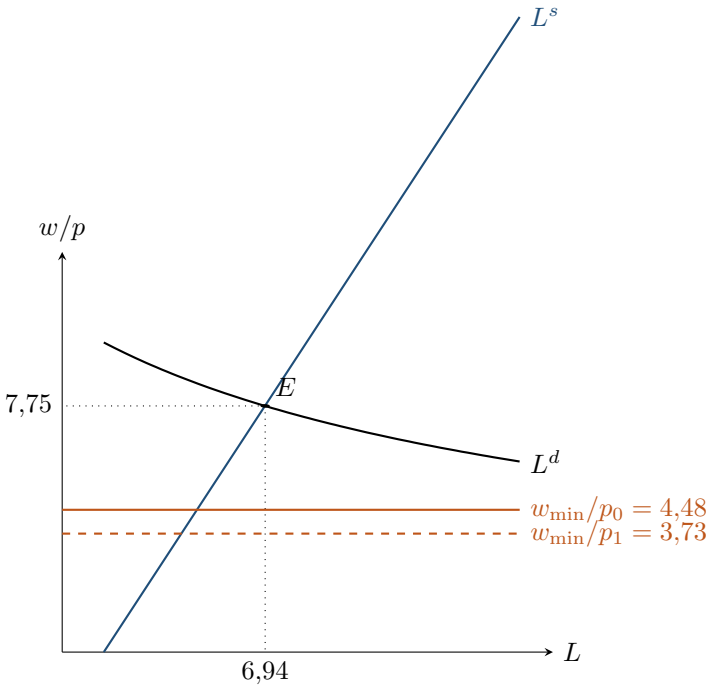
b) Salario mínimo nominal de 4,48 e inflación del 20%

Paso 6. ¿Es vinculante el salario mínimo? Con $p_0 = 1$, el salario nominal de equilibrio es $w^* = 7{,}75$. El mínimo legal (4,48) está *por debajo*: no es operativo, el mercado se vacía por encima de él y nada cambia.

Paso 7. Inflación del 20%. Los precios pasan a $p_1 = 1{,}2$. En una economía clásica los salarios nominales son flexibles y suben también un 20% ($w = 9{,}30$) para mantener el salario real de equilibrio (7,75). El salario mínimo nominal, que no se actualiza, vale ahora $4{,}48/1{,}2 = 3{,}73$ en términos reales: aún menos vinculante.

> **Resultado.** El nuevo equilibrio de producción es el mismo: $Y = 179{,}2$. La inflación no tiene efectos reales (neutralidad): sube p, sube w en la misma proporción, y el salario mínimo nominal queda cada vez más lejos del salario de mercado.

Paso 8. Discusión: qué pasaría si el mínimo fuera vinculante. El tribunal pide "discutir los efectos de fijar salarios nominales", así que conviene mostrar el otro caso. Si el salario mínimo real estuviera por encima de 7,75 (por ejemplo, si el nivel de precios inicial fuera más bajo, $p_0 = 0{,}53$, el mínimo real sería 8,5), el empleo lo fijaría la *demanda*: $L^d = (30{,}07/8{,}5)^{1/0{,}7} \approx 6{,}05 < 6{,}94$, con paro involuntario ($L^s = 5 + 8{,}5/4 = 7{,}13$, luego 1,08 de parados) y producción inferior a la de pleno empleo. Y aquí la inflación sí tendría un efecto real: al no actualizarse el mínimo nominal, el 20% de inflación reduciría el salario mínimo real a 7,1, por debajo del de equilibrio, y el mercado volvería al pleno empleo. Fijar salarios *nominales* introduce una rigidez que la inflación erosiona: es el mecanismo keynesiano por el que subir los precios puede reducir el paro.



Cómo leerlo: el equilibrio E está donde la demanda de trabajo (producto marginal, decreciente) corta a la oferta (creciente). El salario mínimo real (naranja) queda por debajo de E: no es vinculante. La inflación del 20% lo baja aún más (línea discontinua). Si estuviera por encima de E, el empleo sería el de la demanda y aparecería paro.

c) Tipo de interés real y velocidad del dinero

Paso 9. Equilibrio del mercado de dinero. La oferta real es 400 y la demanda $250 - 90i + Y$, con $Y = 179{,}2$ (la producción de equilibrio de b):

$$400 = 250 - 90\,i + 179{,}2 \implies 90\,i = 29{,}2 \implies i = 0{,}3247 \text{ (32,5\% nominal)}.$$

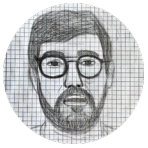
Paso 10. Tipo real (Fisher). Con inflación del 20%: $r \approx i - \pi = 32{,}5\% - 20\% = 12{,}5\%$; exacto, $r = \frac{1{,}3247}{1{,}20} - 1 = 10{,}4\%$.

Paso 11. Velocidad de circulación. De la ecuación cuantitativa $M\,V = p\,Y$:

$$V = \frac{p\,Y}{M} = \frac{Y}{M/p} = \frac{179{,}2}{400} = 0{,}448.$$

Cada unidad monetaria se usa, en promedio, menos de media vez al periodo: la economía mantiene saldos reales elevados en relación con su producción.

> **Resultado.** $i \approx 32{,}5\%$ nominal; tipo real $\approx 12{,}5\%$ (aprox.) o 10,4% (exacto); velocidad $V \approx 0{,}45$.



La intuición

El ejercicio es un recorrido completo por la dicotomía clásica. Primero se resuelve el lado real (trabajo y producción) sin mirar el dinero; después el dinero solo determina precios y tipo nominal; y la inflación, con salarios flexibles, no toca nada real. El salario mínimo es la única grieta posible: si fuera vinculante, introduciría una rigidez nominal y la inflación tendría efectos reales al erosionarla. Saber decir con claridad "con $p_0 = 1$ no es vinculante; si lo fuera, pasaría esto" es la respuesta completa.

4. 2023 (Estabilización) · PIB, consumo, inversión y deflactores

Ejercicio 4

Fuente: Madrid 2023 (Estabilización), Parte B2, Ejercicio 2 *Puntuación: 2,5 puntos*

Una economía cerrada y sin sector público produce cuatro bienes. A y B son bienes de consumo; Y y Z, bienes de equipo. El año base es n. Se conocen las siguientes cantidades y precios:

	Año n			Año $n+1$		
Bien	Producida	Vendida	Precio	Producida	Vendida	Precio
A · Consumo	100	160	2	120	160	4
B · Consumo	200	160	6	240	200	6
Y · Equipo	480	340	10	600	220	12
Z · Equipo	300	220	8	300	240	10

Cantidades expresadas en unidades físicas; precios en unidades monetarias.

a) Por la vía de la producción, determinar el PIB a precios corrientes y a precios constantes de n y $n+1$, respectivamente. (0,5 puntos)

b) Repetir el cálculo del PIB nominal y real de esos años mediante los componentes de la demanda, mostrando expresamente ese procedimiento. (0,5 puntos)

c) Hallar el crecimiento nominal y real de la economía. Obtener también ambas tasas para el consumo privado. (0,5 puntos)

d) Calcular los deflactores implícitos correspondientes al PIB, al consumo privado y a la inversión. (0,5 puntos)

e) Medir la inflación utilizando el deflactor del PIB y el del consumo privado. (0,5 puntos)

Nota de edición. Las ventas de A son 160 *en los dos años, aunque su producción sea* 100 *y* 120. *Son las cifras del original.*

Solución

Antes de empezar: qué piden, qué sabemos, qué herramienta

Qué piden: el PIB por dos ópticas, su crecimiento, los deflactores y la inflación. **Qué sabemos:** por la *producción*, el PIB es el valor de lo *producido*; por la *demanda*, es $C+I$ (economía cerrada sin sector público), donde la inversión incluye los bienes de equipo vendidos *y* la

variación de existencias (lo producido y no vendido, valorado a precio de mercado). **Herramienta:** tablas; "nominal" = precios del año; "real" = precios del año base n.

a) PIB por la vía de la producción

Paso 1. Año n (nominal = real, es el año base). Valoramos la producción a sus precios:

$$PIB_n = 100 \cdot 2 + 200 \cdot 6 + 480 \cdot 10 + 300 \cdot 8 = 200 + 1.200 + 4.800 + 2.400 = \mathbf{8.600}.$$

Paso 2. Año $n+1$ nominal (producción de $n+1$ a precios de $n+1$):

$$PIB_{n+1}^{nom} = 120 \cdot 4 + 240 \cdot 6 + 600 \cdot 12 + 300 \cdot 10 = 480 + 1.440 + 7.200 + 3.000 = \mathbf{12.120}.$$

Paso 3. Año $n+1$ real (producción de $n+1$ a precios de n):

$$PIB_{n+1}^{real} = 120 \cdot 2 + 240 \cdot 6 + 600 \cdot 10 + 300 \cdot 8 = 240 + 1.440 + 6.000 + 2.400 = \mathbf{10.080}.$$

Resultado. Producción: $PIB_n = 8.600$; PIB_{n+1} nominal $= 12.120$, real $= 10.080$.

b) PIB por los componentes de la demanda

Paso 4. El procedimiento. En economía cerrada sin sector público, $PIB = C + I$. El consumo son las *ventas* de A y B. La inversión tiene dos partes: la formación bruta de capital (ventas de equipo Y y Z) y la **variación de existencias** = (producido − vendido) × precio, de *todos* los bienes, porque lo producido y no vendido queda almacenado (y si se vende más de lo producido, las existencias bajan y la variación es negativa).

Paso 5. Año n.

Componente	Cálculo	Valor
Consumo C	$160 \cdot 2 + 160 \cdot 6$	1.280
Equipo vendido	$340 \cdot 10 + 220 \cdot 8$	5.160
Var. existencias	$(100-160)2 + (200-160)6 + (480-340)10 + (300-220)8$	$-120 + 240 + 1.400 + 640 = 2.160$
$PIB_n = C + I$	$1.280 + 5.160 + 2.160$	**8.600**

Comprobación: coincide con la óptica de la producción (8.600). Fíjate en que el bien A tiene variación de existencias *negativa* (-120): se vendieron 60 unidades del almacén.

Paso 6. Año $n+1$ nominal (a precios de $n+1$).

Componente	Cálculo	Valor
Consumo C	$160 \cdot 4 + 200 \cdot 6$	1.840
Equipo vendido	$220 \cdot 12 + 240 \cdot 10$	5.040
Var. existencias	$(120-160)4 + (240-200)6 + (600-220)12 + (300-240)10$	$-160 + 240 + 4.560 + 600 = 5.240$
PIB_{n+1}^{nom}	$1.840 + 5.040 + 5.240$	**12.120**

Paso 7. **Año $n+1$ real** (mismas cantidades, precios de n).

Componente	Cálculo	Valor
Consumo C	$160 \cdot 2 + 200 \cdot 6$	1.520
Equipo vendido	$220 \cdot 10 + 240 \cdot 8$	4.120
Var. existencias	$(-40)2 + (40)6 + (380)10 + (60)8$	$-80 + 240 + 3.800 + 480 = 4.440$
PIB^{real}_{n+1}	$1.520 + 4.120 + 4.440$	**10.080**

> **Resultado.** Por la demanda: 8.600; 12.120 (nominal) y 10.080 (real). Inversión nominal $n+1$: $5.040 + 5.240 = 10.280$; real: $4.120 + 4.440 = 8.560$.

c) Tasas de crecimiento

Paso 8. **Economía.** Nominal: $\dfrac{12.120 - 8.600}{8.600} = 40{,}9\%$. Real: $\dfrac{10.080 - 8.600}{8.600} = 17{,}2\%$.

Paso 9. **Consumo privado.** Nominal: $\dfrac{1.840 - 1.280}{1.280} = 43{,}75\%$. Real: $\dfrac{1.520 - 1.280}{1.280} = 18{,}75\%$.

> **Resultado.** Crecimiento del PIB: 40,9% nominal, 17,2% real. Consumo: 43,75% nominal, 18,75% real.

d) Deflactores implícitos

Paso 10. **Deflactor = nominal/real** $\times 100$ (año $n+1$; en el año base valen 100):

$$D_{PIB} = \frac{12.120}{10.080} \cdot 100 = 120{,}2; \quad D_C = \frac{1.840}{1.520} \cdot 100 = 121{,}1; \quad D_I = \frac{10.280}{8.560} \cdot 100 = 120{,}1.$$

> **Resultado.** Deflactores de $n+1$: PIB 120,2; consumo 121,1; inversión 120,1.

e) Inflación

Paso 11. Como en el año base el deflactor es 100, la inflación es el deflactor de $n+1$ menos 100: según el PIB, 20,2%; según el consumo privado, 21,1%.

Comprobación: $(1 + g_{nom}) = (1 + g_{real})(1 + \pi)$: $1{,}409 = 1{,}172 \cdot 1{,}202$. Cuadra.

> **Resultado.** Inflación: 20,2% (deflactor del PIB) y 21,1% (deflactor del consumo). El consumo se encareció algo más que el conjunto de la producción.



La intuición

Dos ideas se llevan la nota. La primera: producción y demanda dan el mismo PIB solo si se incluye la variación de existencias, que es inversión aunque nadie la "compre"; el examen dice "mostrando expresamente ese procedimiento" y se refiere a eso. La segunda: nominal, real y deflactor son tres caras de un mismo número ($N = R \times D/100$), así que siempre puedes comprobar que las tasas cuadran. Y una lectura económica para cerrar: la inflación del consumo supera a la del PIB porque el bien A dobló su precio, lo que recuerda que el IPC y el deflactor del PIB no miden lo mismo.

5. 2021 (Ordinario) · Economía abierta con sector público

Ejercicio 5

Fuente: Madrid 2021 (Ordinario, 19 de junio), Ejercicio 3 *Puntuación: 2,5 puntos*

Considerar el siguiente modelo de renta-gasto:

$$C = 100 + 0{,}5\,Y_D; \quad I = 350; \quad G = 200; \quad T = 0{,}2\,Y; \quad X = 100; \quad M = 50 + 0{,}1\,Y.$$

a) Determinar la renta de equilibrio. (1 punto)

b) Cuantificar la capacidad o necesidad de financiación de cada sector e identificar los flujos de financiación entre ellos. (0,75 puntos)

c) El Gobierno persigue una renta $Y = 1.200$. Calcular la variación del gasto público necesaria para lograrla. (0,75 puntos)

Solución

Antes de empezar: qué piden, qué sabemos, qué herramienta

Qué piden: la renta de equilibrio, los saldos de los tres sectores (privado, público, exterior) y el gasto necesario para un objetivo de renta. **Qué sabemos:** el modelo renta-gasto abierto, $Y = C + I + G + X - M$, con impuestos e importaciones proporcionales a la renta. **Herramienta:** despejar Y; la identidad $S + (T - G) + (M - X) = I$ para los saldos; el multiplicador para c).

a) Renta de equilibrio

Paso 1. Renta disponible y consumo. $Y_D = Y - T = Y - 0{,}2Y = 0{,}8Y$, luego $C = 100 + 0{,}5 \cdot 0{,}8Y = 100 + 0{,}4Y$. La propensión efectiva a consumir sobre la renta total es 0,4.

Paso 2. Demanda agregada e igualdad con la renta.

$$Y = \underbrace{100 + 0{,}4Y}_{C} + 350 + 200 + 100 - \underbrace{(50 + 0{,}1Y)}_{M} = 700 + 0{,}3Y.$$

Paso 3. Despejamos. $Y - 0{,}3Y = 700 \Rightarrow 0{,}7Y = 700 \Rightarrow Y^* = 1.000$. El multiplicador es $1/0{,}7 = 1{,}43$: pequeño, porque impuestos (0,2) e importaciones (0,1) son filtraciones que se suman al ahorro.

Resultado. $Y^* = 1.000$.

b) Capacidad o necesidad de financiación de cada sector

Paso 4. Calculamos todas las magnitudes en el equilibrio. $Y_D = 800$; $C = 500$; $S_{priv} = Y_D - C = 300$; $T = 200$; $M = 150$.

Paso 5. Saldo de cada sector (ahorro menos inversión de ese sector):

Sector	Saldo	Lectura
Privado: $S - I = 300 - 350$	-50	**necesidad** de financiación
Público: $T - G = 200 - 200$	0	equilibrio presupuestario
Exterior: $X - M = 100 - 150$	-50	déficit exterior: el resto del mundo tiene **capacidad** $+50$

Comprobación: la suma de capacidades y necesidades es cero: $-50+0+50=0$. Equivalentemente, $S+(T-G)+(M-X)=300+0+50=350=I$: la inversión se financia con ahorro privado, público y exterior.

Paso 6. Quién financia a quién. El sector privado invierte 350 pero solo ahorra 300: le faltan 50. El sector público no aporta ni absorbe. Esos 50 los pone el **resto del mundo**, que vende al país más de lo que le compra (déficit comercial de 50) y, a cambio, acumula activos sobre él (entrada neta de capital).

> **Resultado.** Privado: necesidad de financiación de 50; público: equilibrado; exterior: déficit de 50. El resto del mundo financia al sector privado nacional.

c) Gasto público para alcanzar $Y = 1.200$

Paso 7. Variación de renta deseada: $\Delta Y = 1.200 - 1.000 = 200$.

Paso 8. Con el multiplicador: $\Delta Y = \dfrac{1}{0{,}7}\Delta G \Rightarrow \Delta G = 0{,}7 \cdot 200 = 140$.

Comprobación: con $G=340$: $Y = 840 + 0{,}3Y \Rightarrow 0{,}7Y = 840 \Rightarrow Y = 1.200$. Cuadra.

> **Resultado.** El gasto público debe aumentar en 140 (de 200 a 340). Nótese que el déficit público resultante no sería 140: la recaudación sube con la renta ($T = 240$), de modo que $T - G = -100$.



La intuición

El apartado b) es el que separa niveles. La identidad macro dice que la inversión de un país se paga con tres ahorros: el de las familias, el del Estado y el del extranjero. Si los dos primeros no llegan, el tercero cubre el hueco, y eso se ve como déficit por cuenta corriente. El déficit exterior no es un "fracaso": es la cara financiera de invertir más de lo que se ahorra. Y el apartado c) recuerda que, con impuestos proporcionales, parte del gasto extra se autofinancia con más recaudación.

6. 2021 (Aplazado) · Tipo de cambio, competitividad y PPA

Ejercicio 6

Fuente: Madrid 2021 (Aplazado, 1 de julio), Ejercicio 3 *Puntuación: 2,5 puntos*

Datos hipotéticos para Estados Unidos y la zona euro:

Magnitud	Estados Unidos	Zona euro
Precio de la misma cesta de bienes	150 $	100 €
Inflación	3,0%	2,5%

Tipo de cambio nominal: 0,8 €/$.

a) Obtener el cambio real (0,75 puntos) e identificar la economía más competitiva (0,75 puntos).

b) Exponer la predicción de la paridad del poder adquisitivo en su versión absoluta: cambio nominal hacia el que se tenderá, moneda que se depreciará y cuantía de esa depreciación. (0,5 puntos)

c) Explicar qué predice la versión relativa de la paridad del poder adquisitivo y aplicarla: indicar qué moneda se depreciará y en qué cuantía. (0,5 puntos)

Nota de edición. Se mantiene la cotización original: euros por dólar.

Solución

Antes de empezar: qué piden, qué sabemos, qué herramienta

Qué piden: comparar el precio de una misma cesta en dos monedas (tipo de cambio real), y usar la paridad del poder adquisitivo (PPA) en sus dos versiones para predecir el tipo de cambio. **Qué sabemos:** $e = 0{,}8$ €/$ significa que un dólar cuesta 0,8 euros. **Herramienta:** convertir la cesta americana a euros y compararla con la europea; $e_{PPA} = P_{EZ}/P_{US}$; versión relativa: $\Delta e \approx \pi_{EZ} - \pi_{US}$.

a) Tipo de cambio real y competitividad

Paso 1. Ponemos las dos cestas en la misma moneda. La cesta americana cuesta 150 $; en euros, $150 \cdot 0{,}8 = 120$ €. La misma cesta en la zona euro cuesta 100 €.

Paso 2. Definimos y calculamos el tipo de cambio real (precio de la cesta extranjera en relación con la nacional, desde la zona euro):

$$q = \frac{e \cdot P_{US}}{P_{EZ}} = \frac{0{,}8 \cdot 150}{100} = 1{,}2.$$

Un $q > 1$ significa que los bienes americanos son un 20% más caros que los europeos una vez convertidos a la misma moneda.

Paso 3. Competitividad. Es más competitiva la economía cuyos bienes son más baratos: la **zona euro**. Sus exportaciones ganan mercado y las importaciones desde Estados Unidos resultan caras.

> **Resultado.** $q = 1{,}2$ (la cesta estadounidense cuesta 120 € frente a 100 € la europea). La zona euro es un 20% más competitiva.

b) PPA absoluta

Paso 4. Qué dice. En su versión absoluta, la PPA afirma que el tipo de cambio debe igualar el precio de la misma cesta en ambos países ($q = 1$): "la ley de un solo precio" aplicada a la cesta. El tipo de cambio de equilibrio es

$$e_{PPA} = \frac{P_{EZ}}{P_{US}} = \frac{100}{150} = 0{,}667 \text{ €/\$}.$$

Paso 5. Hacia dónde se mueve y cuánto. Hoy un dólar vale 0,8 € y debería valer 0,667 €: el **dólar está sobrevalorado y se depreciará**. Cuantía: $\frac{0{,}667 - 0{,}8}{0{,}8} = -16{,}7\%$. (Visto desde el euro, que pasa de valer 1,25 a 1,5 \$, se aprecia un 20%; las dos cifras describen el mismo movimiento con bases distintas.)

> **Resultado.** Tipo de cambio PPA: 0,667 €/\$. El dólar se depreciará un 16,7% (el euro se apreciará un 20%) hasta que $q = 1$.

c) PPA relativa

Paso 6. Qué dice. La versión relativa no exige que los precios se igualen, sino que el tipo de cambio *varíe* para compensar el diferencial de inflación y mantener constante el tipo de cambio real:

$$\frac{\Delta e}{e} \approx \pi_{EZ} - \pi_{US} \quad \text{(con } e \text{ en €/\$)}.$$

Paso 7. Aplicación. $\pi_{EZ} - \pi_{US} = 2{,}5\% - 3\% = -0{,}5\%$: el precio del dólar en euros debe bajar un 0,5% al año. La moneda del país con *más inflación* (el dólar) se deprecia, en la cuantía del diferencial. Exacto: $e_1 = 0{,}8 \cdot \frac{1{,}025}{1{,}03} = 0{,}796$.

> **Resultado.** La PPA relativa predice una depreciación anual del dólar del 0,5% (de 0,8 a 0,796 €/\$), la diferencia de inflaciones.



La intuición

La PPA es la brújula de largo plazo de los tipos de cambio. La versión absoluta dice dónde debería estar el nivel (y en la práctica falla por bienes no comerciables, aranceles y costes de transporte); la relativa dice cómo debería moverse, y acierta mejor: el país que infla más ve depreciarse su moneda al ritmo del diferencial. El truco de este ejercicio es no perderse con la cotización: con e en euros por dólar, "sube e" es "el dólar se aprecia". Escribe siempre la unidad al lado del número.

7. 2018 · PIB, inflación y tipo de interés real

Ejercicio 7

Fuente: Madrid 2018, Ejercicio 1 *Puntuación: 1,5 puntos*

La producción final de dos bienes, X e Y, y sus precios en un país hipotético son:

Año	Unidades de X	Unidades de Y	Precio X (€)	Precio Y (€)
2016	120	50	10	40
2017	135	48	11	42

a) Obtener el PIB de 2017 en términos nominales y reales. (0,5 puntos)

b) Medir el crecimiento del PIB real en 2017. (0,25 puntos)

c) Calcular la inflación de 2017 a partir del deflactor del PIB. (0,25 puntos)

d) Si el interés nominal en 2017 fue del 10%, determinar el tipo real. (0,5 puntos)

Nota de edición. El original no identifica expresamente el año base.

Solución

Antes de empezar: qué piden, qué sabemos, qué herramienta

Qué piden: PIB nominal y real, crecimiento, inflación por el deflactor y tipo real. **Qué sabemos:** dos bienes, dos años. **Hipótesis:** año base 2016 (el anterior, lo natural cuando no se dice). **Herramienta:** valorar a precios corrientes y a precios de 2016; deflactor = nominal/real; Fisher para el tipo real.

a) PIB nominal y real de 2017

Paso 1. **Nominal** (cantidades de 2017 a precios de 2017): $135{\cdot}11+48{\cdot}42 = 1.485+2.016 = \mathbf{3.501}$.

Paso 2. **Real** (cantidades de 2017 a precios de 2016): $135 \cdot 10 + 48 \cdot 40 = 1.350 + 1.920 = \mathbf{3.270}$.

> **Resultado.** PIB_{2017}: 3.501 nominal; 3.270 real (euros de 2016).

b) Crecimiento real

Paso 3. **Necesitamos el PIB de 2016**, que es a la vez nominal y real: $120 \cdot 10 + 50 \cdot 40 = 1.200 + 2.000 = 3.200$.

Paso 4. **Tasa:** $\dfrac{3.270 - 3.200}{3.200} = 2{,}19\%$. La economía produce más X y menos Y; en conjunto, un 2,2% más.

> **Resultado.** Crecimiento real en 2017: 2,19%.

c) Inflación por el deflactor

Paso 5. **Deflactor de 2017:** $\dfrac{3.501}{3.270} \cdot 100 = 107{,}06$. El de 2016 es 100 por ser el año base.

Paso 6. **Inflación:** $107{,}06 - 100 = 7{,}06\%$.

Comprobación: crecimiento nominal $= 3.501/3.200 - 1 = 9{,}4\%$, y $1{,}0219 \cdot 1{,}0706 = 1{,}094$. Cuadra.

> **Resultado.** Inflación de 2017 según el deflactor del PIB: 7,06%.

d) Tipo de interés real

Paso 7. **Fisher aproximado:** $r \approx i - \pi = 10\% - 7{,}06\% = 2{,}94\%$.

Paso 8. **Fisher exacto:** $1 + r = \dfrac{1+i}{1+\pi} = \dfrac{1{,}10}{1{,}0706} \Rightarrow r = 2{,}74\%$.

> **Resultado.** Tipo de interés real de 2017: $\approx 2{,}9\%$ (aproximación) o 2,74% (exacto). Quien prestó al 10% ganó en poder adquisitivo menos de un 3%.



La intuición

Es el ejercicio más elemental y, precisamente por eso, hay que hacerlo impecable: elige y escribe el año base, construye los cuatro valores (nominal y real de cada año), y comprueba que nominal = real × deflactor. El tipo real recuerda lo que la inflación hace con el ahorro: el 10% que anuncia el banco se queda en menos de un 3% real. Si queda tiempo, cita la fórmula exacta de Fisher: es la diferencia entre un aprobado y un detalle de sobresaliente.

8. Complemento 2025 · Consumo intertemporal y ahorro

Ejercicio 8

Fuente: Madrid 2025, Ejercicio 1 *Puntuación: 2 puntos*

Un consumidor distribuye la compra de un único bien entre el presente (0) y el futuro (1). Sus preferencias, precios y rentas son:

$$U(c_0, c_1) = c_0^2\, c_1; \qquad p_0 = p_1 = 100; \qquad I_0 = 1.000; \qquad I_1 = 1.200.$$

No hay inflación. El tipo de interés inicial es del 10%.

a) Formular y representar la restricción presupuestaria, marcando los extremos y la combinación de ahorro nulo $A = 0$. (0,5 puntos)

b) Hallar el consumo óptimo en ambos periodos y el ahorro del periodo 0. Indicar si el consumidor presta o pide prestado y representar el equilibrio. (1 punto)

c) Recalcular los consumos óptimos y el ahorro del periodo 0 cuando el tipo de interés sube al 20%. (0,5 puntos)

Solución

Antes de empezar: qué piden, qué sabemos, qué herramienta

Qué piden: el problema del consumidor en dos periodos: restricción intertemporal, óptimo, y si ahorra o se endeuda. **Qué sabemos:** puede trasladar renta entre periodos al tipo r: un euro de hoy vale $1+r$ mañana. **Herramienta:** la restricción en valor presente, la tangencia $RMS = 1+r$ y, como la utilidad es Cobb-Douglas con exponentes 2 y 1, el atajo de gastar 2/3 de la riqueza en el presente.

a) Restricción presupuestaria

Paso 1. Ahorro del periodo 0. $A = I_0 - p_0 c_0 = 1.000 - 100c_0$. Si $A > 0$ presta y cobra $A(1+r)$ en el periodo 1; si $A < 0$ pide prestado y devuelve $|A|(1+r)$.

Paso 2. Gasto del periodo 1. $p_1 c_1 = I_1 + A(1+r)$, es decir, $100c_1 = 1.200 + (1.000 - 100c_0)(1+r)$.

Paso 3. En valor presente (dividiendo por $1+r$ y reordenando), con $r = 0{,}1$:

$$100c_0 + \frac{100c_1}{1{,}1} = 1.000 + \frac{1.200}{1{,}1} \quad \Longrightarrow \quad c_0 + \frac{c_1}{1{,}1} = 10 + 10{,}909 = 20{,}909.$$

El lado derecho es la *riqueza* en unidades de bien presente.

Paso 4. Extremos y punto $A = 0$. Si consume todo hoy ($c_1 = 0$): $c_0 = 20{,}91$. Si consume todo mañana ($c_0 = 0$): $c_1 = 20{,}909 \cdot 1{,}1 = 23$. Si no ahorra ni se endeuda: $(c_0, c_1) = (I_0/p_0, I_1/p_1) = (10, 12)$, que está sobre la recta $(10 + 12/1{,}1 = 20{,}91)$. La pendiente es $-(1+r) = -1{,}1$.

> **Resultado.** $c_0 + c_1/1{,}1 = 20{,}91$; extremos $(20{,}91;\ 0)$ y $(0;\ 23)$; punto de ahorro nulo $(10;\ 12)$.

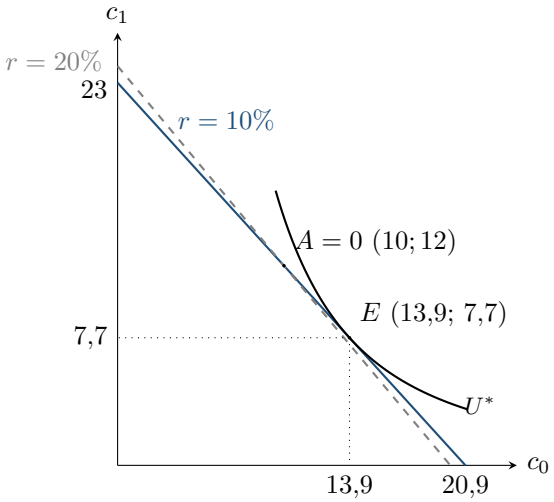
b) Consumo óptimo y ahorro con $r = 10\%$

Paso 5. Condición de tangencia. $RMS = \dfrac{UMg_0}{UMg_1} = \dfrac{2c_0 c_1}{c_0^2} = \dfrac{2c_1}{c_0} = 1 + r = 1{,}1 \Rightarrow c_1 = 0{,}55\, c_0$.

Paso 6. Sustituimos en la restricción: $c_0 + \dfrac{0{,}55c_0}{1{,}1} = c_0 + 0{,}5c_0 = 1{,}5c_0 = 20{,}909 \Rightarrow c_0^* = 13{,}94$; $c_1^* = 0{,}55 \cdot 13{,}94 = 7{,}67$. (Atajo Cobb-Douglas: $c_0 = \frac{2}{3} \cdot 20{,}909 = 13{,}94$.)

Paso 7. Ahorro. $A = 1.000 - 100 \cdot 13{,}94 = -393{,}9$: **pide prestado** 393,9 € hoy y devuelve 433,3 mañana.

Comprobación: $c_1 = \dfrac{1.200 - 433{,}3}{100} = 7{,}67$. Cuadra.



Cómo leerlo: la recta azul es la restricción con $r = 10\%$; pasa por el punto de dotación $(10; 12)$ y tiene pendiente $-1{,}1$. El óptimo E está a la derecha de la dotación: el consumidor consume hoy más de lo que gana ($13{,}9 > 10$), luego pide prestado. La curva de indiferencia $c_0^2 c_1 = U^*$ es tangente a la recta en E. La recta gris ($r = 20\%$) gira alrededor de la dotación: más inclinada.

> **Resultado.** $c_0^* = 13{,}94$, $c_1^* = 7{,}67$; ahorro $A = -393{,}9$: el consumidor es **prestatario** (pide prestado).

c) Nuevo óptimo con $r = 20\%$

Paso 8. Nueva restricción: $c_0 + \dfrac{c_1}{1{,}2} = 10 + \dfrac{12}{1{,}2} = 20$. La riqueza en valor presente baja (la renta futura vale menos hoy).

Paso 9. Óptimo: $c_0 = \frac{2}{3} \cdot 20 = 13{,}33$; tangencia $2c_1/c_0 = 1{,}2 \Rightarrow c_1 = 0{,}6 \cdot 13{,}33 = 8$.

Paso 10. Ahorro: $A = 1.000 - 1.333{,}3 = -333{,}3$: sigue pidiendo prestado, pero menos.

Comprobación: $c_1 = (1.200 - 333{,}3 \cdot 1{,}2)/100 = 8$. Cuadra.

> **Resultado.** Con $r = 20\%$: $c_0 = 13{,}33$, $c_1 = 8$, $A = -333{,}3$. El consumidor reduce su endeudamiento ($393{,}9 \to 333{,}3$) y su consumo presente, y aumenta el futuro.



La intuición

El modelo de dos periodos es la teoría del consumidor con el tiempo como "segundo bien": el tipo de interés es el precio relativo del consumo presente. Este consumidor valora mucho el hoy (exponente 2 frente a 1), así que se endeuda contra su renta futura. Cuando el tipo sube, endeudarse se encarece: consume menos hoy y pide menos prestado. Para un prestatario, subida del tipo = empobrecimiento (efecto renta) y encarecimiento del presente (efecto sustitución), y ambos empujan en la misma dirección. Para un prestamista, en cambio, los dos efectos irían en sentidos opuestos.

9. Complemento 2021 · Ocio, consumo y oferta de trabajo

Ejercicio 9

Fuente: Madrid 2021 (Ordinario), Ejercicio 1 *Puntuación: 2,5 puntos*

Las preferencias de un consumidor entre horas diarias de ocio h y unidades consumidas c se representan mediante:

$$U(h, c) = h^2 c; \qquad p_c = 2; \qquad R = 24.$$

El precio del bien es p_c y R es la renta no salarial.

a) Derivar su oferta de trabajo e identificar el salario de aceptación. (1,5 puntos)

b) Con un salario por hora $w = 4$, calcular el ocio y el consumo elegidos. (0,5 puntos)

c) Si se grava la renta salarial con un impuesto del 20%, hallar los nuevos valores de equilibrio de ocio y consumo. (0,5 puntos)

Solución

Antes de empezar: qué piden, qué sabemos, qué herramienta

Qué piden: cuántas horas ofrece el consumidor a cada salario (oferta de trabajo), a partir de qué salario empieza a trabajar (salario de aceptación) y cómo cambia todo con un impuesto. **Qué sabemos:** el día tiene 24 horas; cada hora que no es ocio se trabaja y se cobra w; además recibe $R = 24$ sin trabajar. **Herramienta:** el problema del consumidor con dos bienes, ocio y consumo, donde el "precio" del ocio es el salario.

a) Oferta de trabajo y salario de aceptación

Paso 1. Restricción presupuestaria. Trabaja $L = 24 - h$ horas y gasta todo en el bien:

$$p_c\, c = w\,(24 - h) + R \quad \Longrightarrow \quad 2c = w(24 - h) + 24.$$

Paso 2. Tangencia. La RMS entre ocio y consumo debe igualar su precio relativo w/p_c:

$$\frac{UMg_h}{UMg_c} = \frac{2hc}{h^2} = \frac{2c}{h} = \frac{w}{2} \quad \Longrightarrow \quad c = \frac{w\,h}{4}.$$

Paso 3. Resolvemos el sistema. Sustituimos c en la restricción: $2 \cdot \dfrac{wh}{4} = w(24 - h) + 24 \Rightarrow \dfrac{wh}{2} = 24w - wh + 24 \Rightarrow \dfrac{3}{2}wh = 24w + 24$, luego

$$h^*(w) = 16 + \frac{16}{w}.$$

Paso 4. Oferta de trabajo. $L^*(w) = 24 - h^* = 8 - \dfrac{16}{w}$. Es creciente en w y tiende a 8 horas cuando el salario es muy alto.

Paso 5. Salario de aceptación. Es el salario al que el consumidor empieza a trabajar: $L^* = 0 \Rightarrow 8 = 16/w \Rightarrow w_a = 2$. Para $w < 2$, la fórmula daría $L < 0$, imposible: el consumidor elige $h = 24$ (solución de esquina) y vive de la renta no salarial.

Comprobación: en $w = 2$, $h = 16 + 8 = 24$: justo todo el día de ocio. Cuadra.

> **Resultado.** Oferta de trabajo $L^* = 8 - 16/w$ para $w \geq 2$ (y $L^* = 0$ si $w < 2$); salario de aceptación $w_a = 2$.

b) Elección con $w = 4$

Paso 6. $h = 16 + 16/4 = 20$ horas de ocio, luego $L = 4$ horas de trabajo.

Paso 7. $c = \dfrac{wh}{4} = \dfrac{4 \cdot 20}{4} = 20$ unidades.

Comprobación: $2 \cdot 20 = 40 = 4 \cdot 4 + 24$. Cuadra.

> **Resultado.** Con $w = 4$: $h = 20$, $L = 4$, $c = 20$.

c) Impuesto del 20% sobre la renta salarial

Paso 8. Salario neto. El impuesto reduce el salario efectivo a $w' = 4 \cdot 0{,}8 = 3{,}2$. La renta no salarial no está gravada.

Paso 9. Misma fórmula con el nuevo salario: $h = 16{+}16/3{,}2 = 21$; $L = 3$; $c = \dfrac{3{,}2 \cdot 21}{4} = 16{,}8$.

Comprobación: $2 \cdot 16{,}8 = 33{,}6 = 3{,}2 \cdot 3 + 24$. Cuadra.

Resultado. Con el impuesto: $h = 21$, $L = 3$, $c = 16{,}8$. Trabaja una hora menos y consume 3,2 unidades menos.



La intuición

La oferta de trabajo es una decisión de consumo en la que el ocio es un bien cuyo precio es el salario: cada hora libre "cuesta" lo que se deja de ganar. La renta no salarial es la clave del salario de aceptación: si ya tienes 24 para vivir, solo trabajas si la hora vale más de 2. El impuesto baja el precio del ocio (ahora renunciar a una hora de trabajo cuesta 3,2, no 4) y aquí el consumidor compra más ocio: domina el efecto sustitución. Con otras preferencias el efecto renta podría llevarle a trabajar más para compensar la pérdida; esa ambigüedad es justo lo que hace interesante la pendiente de la oferta de trabajo.

Resumen de resultados

Prueba	Resultados clave
2025 · Ej. 2	a) $Y\uparrow$, $i\uparrow$, $C\uparrow$, $I\uparrow$ (menos que ΔI_0), G cte. b) LM vertical: Y, C, I ctes; solo $i\uparrow$.
2023 Rep. · Ej. 2	$u_n = h/\beta$; sacrificio $1/\beta = 0{,}25$; senda $24 \to 20 \to 16 \to 12 \to 8 \to 4$ (5 periodos); con $a = 0{,}3$: $24 \to 14 \to 7 \to 2{,}1$, $\approx$ 2,6–3 periodos, sacrificio 0,13–0,15.
2023 Rep. · Ej. 3	$L^* = 6{,}94$, $w/p = 7{,}75$, $Y = 179{,}2$; mínimo 4,48 no vinculante ($p_0 = 1$); $i = 32{,}5\%$, $r \approx 12{,}5\%$, $V = 0{,}45$.
2023 Est. · Ej. 2	PIB: 8.600; 12.120 nom. / 10.080 real; g: 40,9% / 17,2%; consumo 43,75% / 18,75%; deflactores 120,2, 121,1, 120,1; inflación 20,2% / 21,1%.
2021 Ord. · Ej. 3	$Y^* = 1.000$; privado -50, público 0, exterior -50 (el exterior financia); $\Delta G = 140$.
2021 Apl. · Ej. 3	$q = 1{,}2$ (zona euro más competitiva); $e_{PPA} = 0{,}667$ €/\$, dólar $-16{,}7\%$; PPA relativa: dólar $-0{,}5\%$ anual.
2018 · Ej. 1	PIB_{2017}: 3.501 nom. / 3.270 real; $g_{real} = 2{,}19\%$; $\pi = 7{,}06\%$; $r \approx 2{,}94\%$ (2,74% exacto).
2025 · Ej. 1 (micro)	$c_0 + c_1/1{,}1 = 20{,}91$; óptimo (13,94; 7,67), $A = -393{,}9$ (prestatario); con $r = 20\%$: (13,33; 8), $A = -333{,}3$.
2021 Ord. · Ej. 1 (micro)	$L^* = 8 - 16/w$, $w_a = 2$; $w = 4$: $h = 20$, $c = 20$; con impuesto: $h = 21$, $c = 16{,}8$.