# Preparación Práctica
# Oposición de Economía

Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria (590) · Comunidad de Madrid

**BLOQUE 1**

# Macroeconomía

Renta de equilibrio, política fiscal y monetaria, IS-LM, PIB y crecimiento

**Versión con enunciados y soluciones**

Material de elaboración propia a partir de pruebas de convocatorias anteriores.

16 de noviembre de 2026

**preparación @ecorami**

# Índice

1 Dinero y economía a largo plazo: ejercicios elementales 2

2 Renta de equilibrio y política fiscal 7

3 El modelo IS-LM y la política monetaria 11

4 Oferta y demanda agregada (OA–DA) 16

5 La curva de Phillips 18

6 El mercado de trabajo y el salario mínimo 19

7 Medición de la actividad: PIB nominal, real y deflactores 21

8 Contabilidad nacional: las tres ópticas del PIB y magnitudes derivadas 24

9 Crecimiento económico y convergencia 27

10 El modelo de crecimiento de Solow 28

11 Sector exterior: ventaja comparativa, tipo de cambio y balanza de pagos 29

12 Distribución de la renta: curva de Lorenz e índice de Gini 32

# 1. Dinero y economía a largo plazo: ejercicios elementales

**Ejercicio 1**

*Fuente: Creación de dinero bancario y multiplicador monetario (elaboración propia) Puntuación: 1,5 puntos*

En una economía el coeficiente legal de caja es del 10%, el público mantiene en efectivo el 25% de sus depósitos y la base monetaria es de 500 millones.

a) Calcule el multiplicador monetario y la oferta monetaria.

b) El banco central eleva el coeficiente de caja al 20%. Calcule la nueva oferta monetaria.

c) Explique el proceso por el que los bancos "crean" dinero.

## Solución

### a) Multiplicador y oferta monetaria

Con $e$ = efectivo/depósitos y $r$ = coeficiente de caja:

$$m = \frac{1+e}{e+r} = \frac{1{,}25}{0{,}35} = 3{,}571; \qquad M = m \cdot BM = 3{,}571 \cdot 500 = 1.785{,}71.$$

### b) Subida del coeficiente de caja

$m' = \dfrac{1{,}25}{0{,}45} = 2{,}778$; $M' = 1.388{,}89$. La oferta monetaria se contrae en 396,8 millones sin que la base monetaria cambie.

### c) Creación de dinero bancario

Cada depósito se presta en parte (todo salvo las reservas $r$); el préstamo vuelve al sistema como nuevo depósito (salvo lo que el público retira en efectivo, $e$), que se vuelve a prestar, y así sucesivamente. La suma de la serie es el multiplicador.

**Resultado.** $m = 3{,}57$ y $M = 1.785{,}7$; con $r = 20\%$, $M = 1.388{,}9$. El coeficiente de caja y la preferencia por el efectivo son las "filtraciones" que frenan la creación de dinero.



**La intuición**

*El dinero bancario no lo imprime nadie: nace cuando un banco presta lo que sus clientes depositan y ese préstamo vuelve a ser depositado. El multiplicador es igual que el keynesiano del gasto, pero en el mercado de dinero: cada ronda es más pequeña por lo que se queda en reservas y en los bolsillos. Por eso el banco central puede frenar la oferta monetaria sin tocar la base, simplemente obligando a los bancos a guardar más.*

## Ejercicio 2

*Fuente: Galicia 2019, Opción B, Ejercicio 2: el mercado de dinero* *Puntuación: 2 puntos*

En el mercado de dinero, la relación del efectivo sobre los depósitos es 0,4, el coeficiente legal de caja es 0,6 y la base monetaria es 1.000 €. La demanda de dinero es $M^D = 5.000 - 10.000\, i$.

a) Calcule el multiplicador monetario e interprételo.

b) Calcule la oferta de dinero.

c) Calcule el equilibrio del mercado de dinero.

d) El Banco Central Europeo desea reducir el tipo de interés un 20%. ¿Qué políticas podría aplicar? Calcule la variación de cada instrumento que permitiría alcanzarlo.

e) Represente en una misma gráfica el equilibrio inicial y el nuevo, y explique el ajuste.

## Solución

### a) y b) Multiplicador y oferta

$m = \dfrac{1 + 0{,}4}{0{,}4 + 0{,}6} = 1{,}4$: cada euro de base monetaria sostiene 1,4 euros de oferta monetaria. $M^S = 1{,}4 \cdot 1.000 = 1.400$.

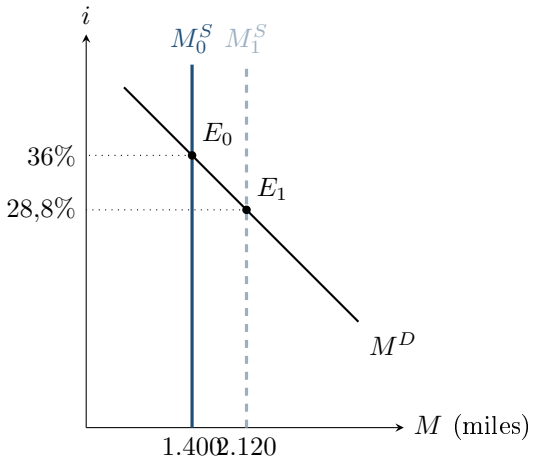
### c) Equilibrio

$1.400 = 5.000 - 10.000\, i \Rightarrow i^* = 0{,}36$ (36%).

### d) Objetivo: reducir el tipo un 20%

Tipo objetivo $i' = 0{,}36 \cdot 0{,}8 = 0{,}288$. La oferta necesaria es $M' = 5.000 - 10.000 \cdot 0{,}288 = 2.120$ (+720). Políticas expansivas: (1) **operaciones de mercado abierto**: comprar títulos hasta elevar la base a $BM' = 2.120/1{,}4 = 1.514{,}3$ (+514,3); (2) **reducir el coeficiente de caja**: con $BM = 1.000$ se necesita $m' = 2{,}12$, es decir $\frac{1{,}4}{0{,}4+r'} = 2{,}12 \Rightarrow r' = 0{,}26$ (del 60% al 26%); (3) bajar los tipos de las **facilidades permanentes** y de las operaciones de financiación, que abaratan la liquidez de los bancos.

### e) Gráfico y ajuste




Al aumentar la oferta (vertical, fijada por el banco central) hay exceso de dinero al tipo inicial: los agentes compran bonos, su precio sube y el tipo baja hasta que la demanda absorbe la nueva oferta en $E_1$.

**Resultado.** $m = 1{,}4$; $M = 1.400$; $i^* = 36\%$. Para bajar el tipo al 28,8% la oferta debe subir a 2.120: comprando títulos por 514,3 de base o bajando el coeficiente de caja al 26%.



**La intuición**

*Este ejercicio junta las dos piezas del mercado de dinero: la oferta, que es vertical porque la fija el banco central (vía base y multiplicador), y la demanda, que cae con el tipo de interés porque tener dinero cuesta la rentabilidad que se deja de ganar. Bajar el tipo exige inundar el mercado de liquidez, y el examen quiere que sepas las tres llaves que abren el grifo: comprar títulos, pedir menos reservas y abaratar la ventanilla del banco central.*

## Ejercicio 3

*Fuente: Teoría cuantitativa del dinero y neutralidad (elaboración propia)* *Puntuación: 1,5 puntos*

Una economía tiene una oferta monetaria de 1.000, una velocidad de circulación de 4 y una producción real de 2.000.

a) Calcule el nivel de precios.

b) Si la oferta monetaria crece un 5% y la producción un 2% con velocidad constante, ¿cuál será la inflación?

c) ¿Cuánto debería crecer la oferta monetaria para mantener los precios estables?

d) Explique qué significa que el dinero sea neutral a largo plazo.

## Solución

### a) Nivel de precios

$$MV = PY \Rightarrow P = \frac{1.000 \cdot 4}{2.000} = 2.$$

### b) Inflación

En tasas, $\dot{M} + \dot{V} = \pi + \dot{Y} \Rightarrow \pi \approx 5\% - 2\% = 3\%$ (exacto: $P' = \frac{1.050 \cdot 4}{2.040} = 2{,}059$, $+2{,}94\%$).

### c) Precios estables

$\pi = 0 \Rightarrow \dot{M} = \dot{Y} = 2\%$: $M' = 1.020$.

### d) Neutralidad

A largo plazo la producción la determinan los factores y la tecnología ($Y = Y^*$) y la velocidad es estable; entonces una variación de $M$ solo cambia $P$ en la misma proporción, sin alterar producción, empleo ni tipo de interés real.

> **Resultado.** $P = 2$; inflación $\approx 3\%$; para precios estables, $M$ debe crecer al ritmo de la producción (2%). "La inflación es siempre y en todo lugar un fenómeno monetario" (Friedman) es exactamente esta ecuación con $V$ e $Y$ dados.



**La intuición**

*La ecuación cuantitativa es una identidad contable (lo que se paga es lo que se compra) que se convierte en teoría al suponer $V$ estable e $Y$ en su potencial. Entonces el dinero sobrante no puede comprar más cosas, solo las mismas más caras. Es el núcleo del monetarismo y la razón por la que los bancos centrales miran el crecimiento de la masa monetaria.*

## Ejercicio 4

*Fuente: La economía a largo plazo: el modelo clásico (elaboración propia)* *Puntuación: 2,5 puntos*

Una economía produce con $Y = K^{0,5}L^{0,5}$, con $K = 100$ y $L = 100$ (pleno empleo). El consumo es $C = 20 + 0{,}6\,(Y - T)$, los impuestos $T = 10$, el gasto público $G = 20$ y la inversión $I = 16 - 2r$, con $r$ el tipo de interés real en porcentaje.

a) Calcule la producción y el salario real de equilibrio.

b) Calcule el consumo y el ahorro nacional.

c) Determine el tipo de interés real en el mercado de fondos prestables.

d) Si el banco central duplica la oferta monetaria, ¿qué variables cambian?

## Solución

### a) Producción y salario real

$Y = 100^{0,5} \cdot 100^{0,5} = 100$. Las empresas contratan hasta que $PMg_L = W/P$: $PMg_L = 0{,}5\,(K/L)^{0,5} = 0{,}5$, luego $W/P = 0{,}5$.

### b) Consumo y ahorro

$C = 20 + 0{,}6 \cdot 90 = 74$; ahorro nacional $S = Y - C - G = 100 - 74 - 20 = 6$ (privado $Y - T - C = 16$, público $T - G = -10$).

### c) Fondos prestables

$S = I \Rightarrow 6 = 16 - 2r \Rightarrow r = 5\%$.

### d) Duplicar la oferta monetaria

Por la teoría cuantitativa, $P$ y $W$ se duplican; $Y$, $W/P$, $C$, $S$, $I$ y $r$ no cambian: **dicotomía clásica** (lo real se determina sin el dinero) y **neutralidad**.

> **Resultado.** $Y = 100$, $W/P = 0{,}5$, $S = I = 6$, $r = 5\%$. El dinero solo mueve los precios.



**La intuición**

*Este es el mundo que describe Solow y al que tiende la OA-DA a largo plazo: la oferta manda. La producción la fijan capital, trabajo y tecnología; el salario real lo fija la productividad; y el tipo de interés real equilibra ahorro e inversión en el mercado de fondos prestables, no el mercado de dinero. Entender esto es entender por qué el corto plazo keynesiano es un "desvío" respecto de esta posición de equilibrio y no su negación.*

## Ejercicio 5

*Fuente: Tipos nominal y real: la ecuación de Fisher (elaboración propia)* *Puntuación: 1 punto*

Un bono ofrece un 5% nominal y la inflación esperada es del 3%.

a) Calcule el tipo de interés real aproximado y exacto.

b) Si la inflación esperada sube al 4% y el tipo real se mantiene en el 2%, ¿cuál será el nuevo tipo nominal?

c) Un préstamo se firmó al 5% nominal esperando un 3% de inflación, pero la inflación realizada fue del 7%. ¿Quién sale ganando?

## Solución

### a) Tipo real

Aproximado: $r \approx i - \pi^e = 2\%$. Exacto: $1 + r = \frac{1{,}05}{1{,}03} \Rightarrow r = 1{,}94\%$.

### b) Efecto Fisher

$i \approx r + \pi^e = 6\%$ (exacto $1{,}02 \cdot 1{,}04 - 1 = 6{,}08\%$): el tipo nominal recoge uno a uno la inflación esperada.

### c) Inflación no anticipada

El tipo real ex post es $5\% - 7\% = -2\%$: el deudor devuelve menos poder adquisitivo del que recibió; gana el deudor y pierde el acreedor.

> **Resultado.** $r \approx 2\%$; con $\pi^e = 4\%$, $i \approx 6\%$; la inflación por encima de la esperada redistribuye de acreedores a deudores.



**La intuición**

*Fisher separa lo que de verdad cuesta el dinero (el tipo real) de la compensación por la pérdida de valor de la moneda (la inflación esperada). A largo plazo, con el tipo real fijado por ahorro e inversión, toda la inflación esperada se traslada al nominal: por eso los países con más inflación tienen tipos más altos. Y la inflación que nadie esperaba es un impuesto silencioso sobre quien prestó.*

## 2. Renta de equilibrio y política fiscal

**Ejercicio 6**

*Fuente: Oposiciones Cataluña 2020, Opción C (adaptado)* *Puntuación: Razonado*

Sean las siguientes ecuaciones de comportamiento de una economía:

$$C = 50 + 0{,}75\,Y_d \quad I = 40 \quad G = 60 \quad T = 17 + 0{,}25Y$$
$$M = 12 + 0{,}1Y \quad X = 20 \quad TR = 8$$

donde $Y_d = Y - T + TR$ es la renta disponible.

1. Calcule e interprete el multiplicador del gasto público.
2. ¿Qué efecto tendría un incremento del gasto público? Represéntelo gráficamente (aproximado).
3. ¿Qué efecto tendría una disminución del tipo impositivo en 5 puntos? Represéntelo gráficamente.
4. Calcule el saldo presupuestario.

### Solución

#### Renta de equilibrio (punto de partida)

Partimos de la renta disponible $Y_d = Y - T + TR = Y - (17 + 0{,}25Y) + 8 = 0{,}75Y - 9$, de modo que el consumo es $C = 50 + 0{,}75(0{,}75Y - 9) = 43{,}25 + 0{,}5625Y$. En equilibrio $Y = C + I + G + X - M$:

$$Y = 43{,}25 + 0{,}5625Y + 40 + 60 + 20 - (12 + 0{,}1Y) = 151{,}25 + 0{,}4625Y,$$

$$0{,}5375\,Y = 151{,}25 \;\Rightarrow\; Y^* \approx 281{,}40.$$

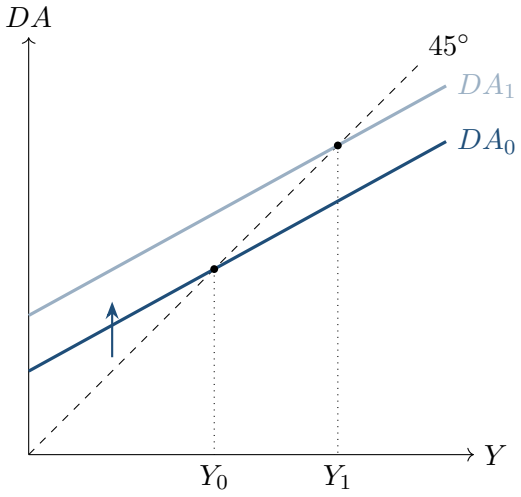
#### 1) Multiplicador del gasto público

$$k_G = \frac{1}{1 - c(1-t) + m} = \frac{1}{1 - 0{,}75 \cdot 0{,}75 + 0{,}1} = \frac{1}{0{,}5375} \approx 1{,}86.$$

> **Resultado.** $k_G \approx 1{,}86$: cada unidad monetaria de gasto público adicional eleva la renta de equilibrio en 1,86 u.m. (el efecto es mayor que 1 por el efecto multiplicador, pero queda amortiguado por los impuestos y las importaciones, que son "fugas" del flujo circular).

#### 2) Efecto de un aumento del gasto público

Un incremento $\Delta G$ desplaza la demanda agregada hacia arriba y la renta de equilibrio aumenta en $k_G \cdot \Delta G \approx 1{,}86\,\Delta G$. En la cruz keynesiana, la recta de demanda se desplaza en paralelo hacia arriba y el corte con la bisectriz se mueve a la derecha:




### 3) Disminución del tipo impositivo en 5 puntos ($t : 0{,}25 \to 0{,}20$)

Con $t = 0{,}20$: $Y_d = Y - (17 + 0{,}20Y) + 8 = 0{,}80Y - 9$ y $C = 43{,}25 + 0{,}6Y$. La nueva renta de equilibrio:

$$Y = 43{,}25 + 0{,}6Y + 40 + 60 + 20 - (12 + 0{,}1Y) = 151{,}25 + 0{,}5Y \;\Rightarrow\; Y^{**} = 302{,}5.$$

La bajada de impuestos eleva la renta disponible y el consumo, desplaza la demanda agregada hacia arriba y *además* aumenta el propio multiplicador: $k = \frac{1}{1-0{,}75\cdot 0{,}80+0{,}1} = \frac{1}{0{,}5} = 2$.

> **Resultado.** La renta pasa de 281,40 a 302,5 (aumenta en 21,1) y el multiplicador sube de 1,86 a 2: una menor presión fiscal reduce las fugas y refuerza el efecto multiplicador.

### 4) Saldo presupuestario

En el equilibrio inicial ($Y^* = 281{,}40$): ingresos $T = 17 + 0{,}25 \cdot 281{,}40 = 87{,}35$; gastos $G + TR = 60 + 8 = 68$.

$$\text{Saldo} = T - (G + TR) = 87{,}35 - 68 = +19{,}35.$$

> **Resultado.** Superávit presupuestario de 19,35 u.m.



**La intuición**

*El multiplicador funciona como un eco: el gasto público se convierte en renta de alguien, que vuelve a gastar una parte, que es renta de otro... Pero en cada vuelta se escapan dos cosas: lo que se va en impuestos y lo que se va en importaciones. Cuanto mayores son esas fugas, más pequeño es el eco. Por eso bajar el tipo impositivo no solo sube la renta de golpe, sino que hace el multiplicador más grande para todo lo que venga después.*

## Ejercicio 7

*Fuente: Proceso selectivo (adaptado)* *Puntuación: 2 puntos*

Una economía con sector público tiene función de consumo $C = 1.500 + 0{,}75(Y - T)$, inversión inicial $I_0 = 1.500$ y gasto público inicial $G_0 = 1.000$, con presupuesto equilibrado.

a) Calcule la renta de equilibrio.

b) Si la renta de pleno empleo se estima en 20.000 u.m., calcule alternativamente para alcanzarla:

   i) Cuánto debería aumentar el gasto público si se financia íntegramente con deuda pública. Determine el déficit.

   ii) Cuánto debería aumentar si se financia al 50% con un incremento de impuestos de cuantía fija. Determine el déficit.

c) Ante una coyuntura expansiva, el gobierno reduce el gasto público y la recaudación en la misma cuantía. ¿Cómo se denomina esta política? Explique su efecto sobre el saldo presupuestario y la producción.

## Solución

Presupuesto equilibrado significa $T = G_0 = 1.000$ (impuesto de cuantía fija). Los multiplicadores son $k_G = \frac{1}{1-c} = \frac{1}{0{,}25} = 4$ y $k_T = -\frac{c}{1-c} = -3$.

### a) Renta de equilibrio

$$Y = 1.500 + 0{,}75(Y - 1.000) + 1.500 + 1.000 = 3.250 + 0{,}75Y \;\Rightarrow\; 0{,}25Y = 3.250 \;\Rightarrow\; Y^* = 13.000.$$

**Resultado.** $Y^* = 13.000$ u.m. La brecha hasta el pleno empleo es $20.000 - 13.000 = 7.000$.

### b.i) Aumento de G financiado con deuda

$$\Delta Y = k_G\,\Delta G \;\Rightarrow\; 7.000 = 4\,\Delta G \;\Rightarrow\; \Delta G = 1.750.$$

Déficit $= G - T = (1.000 + 1.750) - 1.000 = 1.750$.

**Resultado.** $\Delta G = 1.750$; déficit público de 1.750 u.m.

### b.ii) Aumento de G financiado al 50% con impuestos

Con $\Delta T = 0{,}5\,\Delta G$:

$$\Delta Y = 4\,\Delta G - 3\,(0{,}5\,\Delta G) = 2{,}5\,\Delta G = 7.000 \;\Rightarrow\; \Delta G = 2.800, \quad \Delta T = 1.400.$$

Déficit $= (1.000 + 2.800) - (1.000 + 1.400) = 1.400$.

> **Resultado.** $\Delta G = 2.800$ y $\Delta T = 1.400$; déficit público de 1.400 u.m. (menor que en b.i, porque parte del estímulo se autofinancia).

### c) Reducir G e impuestos en la misma cuantía

Es una **política de presupuesto equilibrado** (teorema de Haavelmo). Su multiplicador es 1: si ambos bajan en $\Delta$,

$$\Delta Y = 4(-\Delta) - 3(-\Delta) = -\Delta.$$

El saldo presupuestario no varía (caen igual ingresos y gastos), pero la producción cae exactamente en $\Delta$: es una política *contractiva*.

> **Resultado.** Presupuesto equilibrado (Haavelmo): saldo neutral y caída de la renta igual al recorte; multiplicador del presupuesto equilibrado = 1.



**La intuición**

*El resultado de Haavelmo sorprende a todo el mundo: subir (o bajar) gasto e impuestos en la misma cuantía* no *es neutral para la renta. La razón es que el gasto público entra entero en la demanda, mientras que la subida de impuestos solo recorta el consumo en la fracción que las familias habrían gastado (c), no en su totalidad: una parte la habrían ahorrado. Ese desfase deja un efecto neto igual a* 1 *por cada euro.*

## Ejercicio 8

*Fuente: Madrid 2021 (Ordinario, 19 de junio), Ejercicio 3: economía abierta con sector público Puntuación: 2,5 puntos*

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

a) Calcule el nivel de renta de equilibrio.

b) Calcule la necesidad/capacidad de financiación de los distintos sectores, señalando quién financia a quién.

c) Si el Gobierno quiere que la renta sea $Y = 1.200$, ¿cuánto tendría que variar el gasto público?

## Solución

### a) Renta de equilibrio

$Y_D = Y - 0{,}2Y = 0{,}8Y \Rightarrow C = 100 + 0{,}4Y$. Equilibrio:

$$Y = 100 + 0{,}4Y + 350 + 200 + 100 - 50 - 0{,}1Y = 700 + 0{,}3Y \Rightarrow 0{,}7Y = 700 \Rightarrow Y^* = 1.000.$$

### b) Saldos sectoriales

Con $Y = 1.000$: $Y_D = 800$, $C = 500$, $T = 200$, $M = 150$.

| Sector | Saldo | Lectura |
|---|---|---|
| Privado: $S - I = (Y_D - C) - I = 300 - 350$ | $-50$ | necesidad de financiación |
| Público: $T - G = 200 - 200$ | 0 | equilibrio |
| Exterior: $X - M = 100 - 150$ | $-50$ | el resto del mundo tiene capacidad $+50$ |

Comprobación: $S + (T - G) + (M - X) = 300 + 0 + 50 = 350 = I$.

**Resultado.** El sector privado necesita 50 para financiar su inversión; el sector público está equilibrado; el déficit exterior ($-50$) significa que es el **resto del mundo** quien financia al sector privado nacional.

### c) Gasto necesario para $Y = 1.200$

Multiplicador $= 1/0{,}7 = 1{,}4286$. Para $\Delta Y = 200$: $\Delta G = 200 \cdot 0{,}7 = 140$ (comprobación: $0{,}7 \cdot 1.200 = 840 = 700 + 140$).

**Resultado.** El gasto público debería aumentar en 140 u.m. (de 200 a 340).



**La intuición**

*El apartado b) es el que distingue: la identidad $S + (T - G) + (M - X) = I$ dice que la inversión se financia con el ahorro privado, el ahorro público y el ahorro exterior. Aquí el ahorro privado no llega y el sector público no ayuda, así que la diferencia la pone el extranjero: por eso hay déficit comercial. Un déficit exterior no es "malo" en sí: es la contrapartida de que el país invierte más de lo que ahorra.*

## 3. El modelo IS-LM y la política monetaria

**Ejercicio 9**

*Fuente: Oposiciones Cataluña 2020, Opción C* *Puntuación: Razonado*

La situación económica de un país viene descrita por:

$$C = 50 + 0{,}8\,Y_d \qquad I = 80 - 30i \qquad G = 70 \qquad X = 125$$
$$M = 40 + 0{,}2Y \qquad T = 0{,}2Y \qquad TR = 50$$
$$\text{Oferta monetaria } M^s = 1.000 \qquad \text{Demanda monetaria } L = 2{,}4Y - 200i$$

1. Calcule el nivel general de precios, el tipo de interés y la balanza comercial si el pleno empleo se alcanza con una renta de 500 u.m.
2. Si, a partir de esa situación de pleno empleo, el nivel de precios sube a 1,2, calcule qué podría pasar con la cantidad de dinero en circulación y con el gasto público.
3. Represente las funciones IS y LM, explicando el movimiento de las curvas y comentando los efectos del apartado 2.

## Solución

### Las curvas IS y LM

*Curva IS* (equilibrio del mercado de bienes). Con $Y_d = Y - 0{,}2Y + 50 = 0{,}8Y + 50$, el consumo es $C = 50 + 0{,}8(0{,}8Y + 50) = 90 + 0{,}64Y$. Imponiendo $Y = C + I + G + X - M$:

$$Y = 90 + 0{,}64Y + (80 - 30i) + 70 + 125 - (40 + 0{,}2Y) = 325 + 0{,}44Y - 30i,$$

$$\boxed{0{,}56\,Y = 325 - 30i} \qquad \text{(IS)}.$$

*Curva LM* (equilibrio del mercado de dinero), en términos reales:

$$\frac{M^s}{P} = L \;\Rightarrow\; \frac{1.000}{P} = 2{,}4Y - 200i \qquad \text{(LM)}.$$

### 1) Precios, tipo de interés y balanza comercial en pleno empleo

Con $Y = 500$, de la IS:

$$0{,}56 \cdot 500 = 325 - 30i \;\Rightarrow\; 280 = 325 - 30i \;\Rightarrow\; i = 1{,}5.$$

De la LM despejamos $P$:

$$\frac{1.000}{P} = 2{,}4 \cdot 500 - 200 \cdot 1{,}5 = 1.200 - 300 = 900 \;\Rightarrow\; P = \frac{1.000}{900} \approx 1{,}11.$$

Balanza comercial $XN = X - M = 125 - (40 + 0{,}2 \cdot 500) = 125 - 140 = -15$.

> **Resultado.** $P \approx 1{,}11$, $\quad i = 1{,}5$, $\quad$ balanza comercial $= -15$ (déficit).

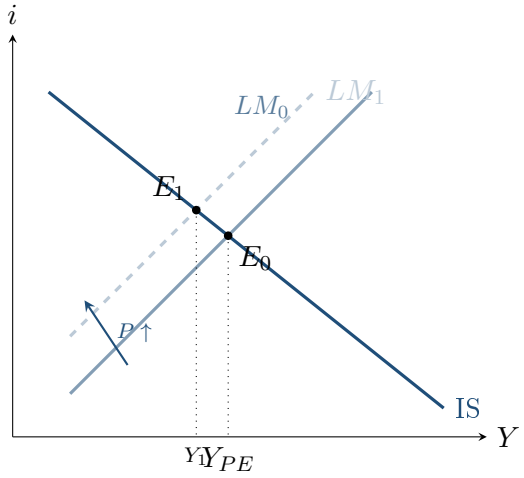
### 2) Subida de precios a $P = 1{,}2$

Con $M^s = 1.000$ fijo, el dinero real cae a $1.000/1{,}2 \approx 833{,}3$: la LM se desplaza a la izquierda, sube el tipo de interés y la renta caería por debajo del pleno empleo. Para volver a $Y = 500$ hay dos palancas:

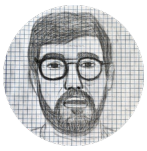
- **Política monetaria.** Mantener el dinero real en 900 exige $M^s = 900 \cdot 1{,}2 = 1.080$: aumentar la oferta monetaria en 80.
- **Política fiscal.** Si $M^s = 1.000$, el dinero real es 833,3 y de la LM en $Y = 500$ resulta $i = 1{,}83$. Para sostener $Y = 500$ con ese tipo más alto, la IS debe desplazarse a la derecha aumentando el gasto público de 70 a 80 ($\Delta G = +10$).

> **Resultado.** Para mantener el pleno empleo con $P = 1{,}2$: subir la oferta monetaria a 1.080, *o bien* elevar el gasto público en 10 (con $i$ subiendo de 1,5 a 1,83).

### 3) Representación IS-LM




Una subida de precios reduce la oferta monetaria real y desplaza la LM hacia la izquierda ($LM_0 \rightarrow LM_1$), elevando el tipo de interés y reduciendo la renta. La política monetaria expansiva devolvería la LM a su posición; la política fiscal expansiva desplazaría la IS a la derecha, recuperando el pleno empleo pero con un tipo de interés mayor.



**La intuición**

*Fíjate en que el nivel de precios entra solo en la LM, nunca en la IS: lo que mueve el mercado de dinero es el dinero* real *(M/P), no el nominal. Por eso una subida de precios es, para la economía, como si el banco central hubiese recortado la cantidad de dinero. Y tienes dos formas de reaccionar: imprimir más dinero (mueves la LM) o gastar más desde el sector público (mueves la IS). La diferencia está en el tipo de interés: con la fiscal sube, con la monetaria no.*

## Ejercicio 10

*Fuente: Proceso selectivo estatal (Ministerio de Educación)* *Puntuación: 3 puntos*

Una economía se caracteriza por:

$$C = 150 + 0{,}8\,Y_d \quad I = 300 - 10r \quad T = 0{,}25Y \quad G = 500$$
$$R = 100 \text{ (transf.)} \quad X = 250 \quad Q = 130 + 0{,}1Y \quad M/P = 400$$
$$\text{Demanda de saldos reales } L = 0{,}2Y - 20r$$

a) Determine los niveles de equilibrio de la renta y del tipo de interés.

b) Asociados a ese equilibrio: renta disponible, consumo y ahorro; recaudación impositiva y saldo presupuestario; inversión; y saldo de la balanza comercial.

c) Si el gasto público real aumenta en 60 unidades, calcule los efectos sobre la renta, el tipo de interés, el saldo presupuestario, la balanza comercial y la inversión.

### Solución

### Curvas IS y LM

Con $Y_d = Y - 0{,}25Y + 100 = 0{,}75Y + 100$ y $C = 150 + 0{,}8(0{,}75Y + 100) = 230 + 0{,}6Y$:

$$Y = 230 + 0{,}6Y + (300 - 10r) + 500 + 250 - (130 + 0{,}1Y) \;\Rightarrow\; \boxed{Y = 2.300 - 20r} \text{ (IS)},$$

$$\frac{M}{P} = L \;\Rightarrow\; 0{,}2Y - 20r = 400 \text{ (LM)}.$$

### a) Equilibrio

Sustituyendo la IS en la LM: $0{,}2(2.300 - 20r) - 20r = 400 \Rightarrow 460 - 24r = 400 \Rightarrow r = 2{,}5$, y $Y = 2.300 - 20(2{,}5) = 2.250$.

> **Resultado.** $Y^* = 2.250$, $r^* = 2{,}5\%$.

### b) Magnitudes asociadas

$$Y_d = 0{,}75(2.250) + 100 = 1.787{,}5, \quad C = 230 + 0{,}6(2.250) = 1.580, \quad S = Y_d - C = 207{,}5.$$

$$T = 0{,}25(2.250) = 562{,}5; \quad \text{Saldo} = T - G - R = 562{,}5 - 500 - 100 = -37{,}5 \text{ (déficit)}.$$

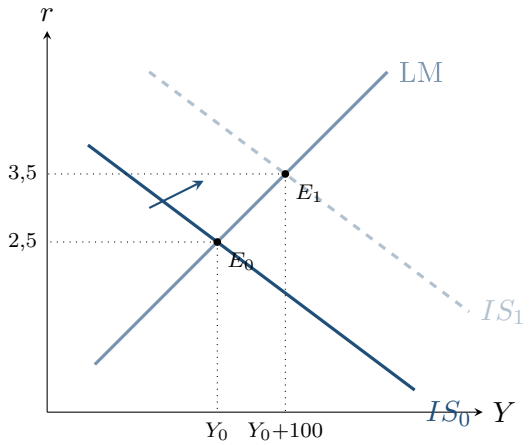
$$I = 300 - 10(2{,}5) = 275; \quad XN = X - Q = 250 - (130 + 0{,}1 \cdot 2.250) = -105 \text{ (déficit)}.$$

> **Resultado.** $Y_d = 1.787{,}5$, $C = 1.580$, $S = 207{,}5$; recaudación 562,5 y déficit 37,5; inversión 275; balanza comercial $-105$.

### c) Aumento del gasto público en 60

La IS se desplaza a la derecha: $Y = 2.420 - 20r$. Con la misma LM: $0{,}2(2.420 - 20r) - 20r = 400 \Rightarrow r = 3{,}5$, $Y = 2.350$.

| | Inicial | Tras $\Delta G = 60$ | Variación |
|---|---|---|---|
| Renta $Y$ | 2.250 | 2.350 | +100 |
| Tipo de interés $r$ | 2,5 | 3,5 | +1 |
| Saldo presupuestario | −37,5 | −72,5 | −35 |
| Balanza comercial | −105 | −115 | −10 |
| Inversión $I$ | 275 | 265 | −10 |



**Resultado.** La renta sube 100 y el tipo de interés pasa de 2,5 a 3,5. El multiplicador simple predeciría $\Delta Y = 2 \cdot 60 = 120$, pero el alza del tipo de interés expulsa inversión privada ($275 \to 265$): es el **efecto expulsión** (crowding out), que reduce el efecto a 100.



**La intuición**

*Aquí está la diferencia esencial entre el modelo renta-gasto y el IS-LM. En renta-gasto, gastar más sube la renta por el multiplicador y punto. En IS-LM, ese mayor gasto presiona al alza el tipo de interés (hace falta más dinero para las transacciones), y un tipo más alto frena la inversión privada. Una parte del estímulo público se "come" la inversión que deja de hacerse: por eso el efecto final es menor. Cuanto más sensible sea la inversión al tipo de interés, mayor será esa expulsión.*

## Ejercicio 11

*Fuente: Andalucía 2021, Ejercicio 2: análisis IS-LM* *Puntuación: 2,5 puntos*

Supongamos una economía representada por el siguiente modelo: $C = 30 + 0{,}6\,Y_d$; $I = 100 - 6.000\,i$; $G = 300$; $TR = 200$; $T = 0{,}04$ (tipo impositivo sobre la renta); $X = 600$; $M = 206 + 0{,}4\,Y$; $L = 2Y - 2.500\,i$; $M/P = 1.950$.

a) Defina la curva IS y calcule su expresión.

b) Defina la curva LM y calcule su expresión.

c) Calcule la renta y el tipo de interés que equilibran simultáneamente los mercados de bienes y de dinero.

d) Si las exportaciones disminuyen en 116 u.m., ¿cuál debería ser la propensión marginal a consumir para mantener la renta y el tipo de interés de equilibrio?

e) Si el consumo autónomo se reduce en 20 u.m., ¿cuál debería ser la sensibilidad de la inversión al tipo de interés para mantener el equilibrio?

## Solución

### a) Curva IS

La IS es el conjunto de combinaciones $(Y, i)$ que equilibran el mercado de bienes ($Y = DA$). Renta disponible: $Y_d = Y - 0{,}04Y + 200 = 0{,}96Y + 200$, luego $C = 30 + 0{,}6(0{,}96Y + 200) = 150 + 0{,}576Y$. Demanda agregada:

$$DA = 150 + 0{,}576Y + 100 - 6.000i + 300 + 600 - 206 - 0{,}4Y = 944 + 0{,}176Y - 6.000i.$$

Igualando $Y = DA$: $0{,}824Y = 944 - 6.000i$, es decir

$$\text{IS:}\quad Y = 1.145{,}63 - 7.281{,}55\,i \qquad \big(\text{o } i = 0{,}1573 - 0{,}000137\,Y\big).$$

### b) Curva LM

La LM es el conjunto de $(Y, i)$ que equilibran el mercado de dinero ($M/P = L$): $1.950 = 2Y - 2.500i \Rightarrow$

$$\text{LM:}\quad i = 0{,}0008\,Y - 0{,}78 \qquad \big(\text{o } Y = 975 + 1.250\,i\big).$$

### c) Equilibrio conjunto

Sustituyendo la LM en la IS: $0{,}824Y = 944 - 6.000(0{,}0008Y - 0{,}78) = 5.624 - 4{,}8Y \Rightarrow 5{,}624Y = 5.624 \Rightarrow Y^* = 1.000$; $i^* = 0{,}0008 \cdot 1.000 - 0{,}78 = 0{,}02$.

> **Resultado.** $Y^* = 1.000$ e $i^* = 2\%$.

### d) Caída de las exportaciones

Con $X = 484$ y una $c$ desconocida, $DA = (30 + 100 + 300 + 484 - 206) + 200c + (0{,}96c - 0{,}4)Y - 6.000i$. Imponiendo que $(1.000;\ 0{,}02)$ siga siendo equilibrio: $1.000 = 708 + 200c + (0{,}96c - 0{,}4) \cdot 1.000 - 120 \Rightarrow 1.160c = 812 \Rightarrow c = 0{,}7$.

> **Resultado.** La propensión marginal a consumir debería subir de 0,6 a 0,7 para compensar la caída de exportaciones.

### e) Caída del consumo autónomo

Con $C_0 = 10$ y sensibilidad $b$: $DA = 924 + 0{,}176Y - b\,i$. En $(1.000;\ 0{,}02)$: $1.000 = 924 + 176 - 0{,}02\,b \Rightarrow b = 5.000$.

> **Resultado.** La inversión debería ser menos sensible al tipo ($b = 5.000$ en lugar de 6.000): al tipo del 2% la inversión sería 20 u.m. mayor, compensando el menor consumo autónomo.



**La intuición**

*Es el ejercicio de IS-LM más completo de las últimas convocatorias (Andalucía 2021) y conviene dominarlo de memoria. Dos detalles de sobresaliente: primero, el impuesto es* proporcional *y las transferencias entran en la renta disponible, así que la propensión efectiva es $0{,}6 \cdot 0{,}96$; segundo, las importaciones dependen de la renta y restan en la pendiente ($-0{,}4$), lo que reduce el multiplicador. Los apartados d) y e) son "ingeniería inversa": se fija el equilibrio y se despeja el parámetro; que salgan 0,7 y 5.000 redondos confirma el camino.*

## 4. Oferta y demanda agregada (OA–DA)

**Ejercicio 12**

*Fuente: Equilibrio macroeconómico y shock de demanda* *Puntuación: 2,5 puntos*

Una economía se describe por una demanda agregada $Y = 2.000 - 100P$ y una oferta agregada de corto plazo $Y = 400 + 100P$. Su producción potencial (de pleno empleo) es $Y^* = 1.200$.

a) Calcule el equilibrio de corto plazo (producción y nivel de precios).

b) El Gobierno aplica una política fiscal expansiva que desplaza la demanda a $Y = 2.400 - 100P$. Halle el nuevo equilibrio de corto plazo.

c) ¿Qué ocurre a largo plazo, cuando la oferta agregada es vertical en $Y^*$?

### Solución

### a) Equilibrio de corto plazo

Igualando oferta y demanda: $2.000 - 100P = 400 + 100P \Rightarrow 200P = 1.600 \Rightarrow P = 8$, y $Y = 2.000 - 800 = 1.200$.

> **Resultado.** $P = 8$, $Y = 1.200$. La economía parte de su producción potencial.

### b) Shock de demanda (corto plazo)

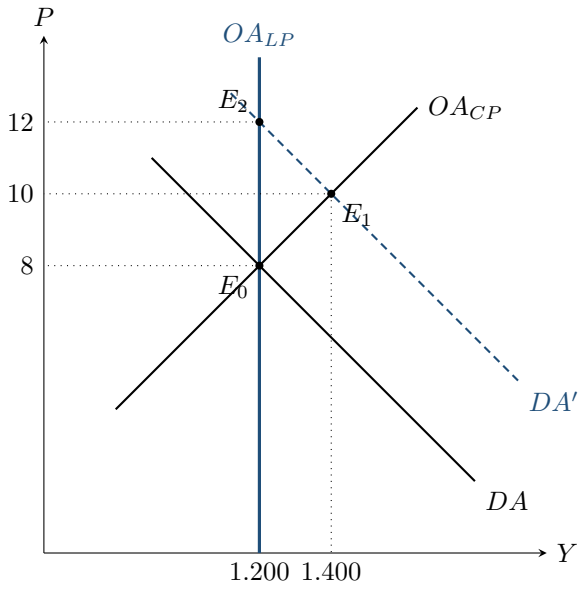
Con la nueva demanda: $2.400 - 100P = 400 + 100P \Rightarrow 200P = 2.000 \Rightarrow P = 10$, y $Y = 2.400 - 1.000 = 1.400$.

> **Resultado.** $P = 10$, $Y = 1.400$: a corto plazo suben tanto la producción (+200) como los precios.

### c) Largo plazo

A largo plazo la oferta es vertical en $Y^* = 1.200$: la producción no puede superar de forma sostenida el potencial. Con la demanda desplazada, $2.400 - 100P = 1.200 \Rightarrow P = 12$.

> **Resultado.** $P = 12$, $Y = 1.200$: a largo plazo el estímulo de demanda solo se traduce en **más inflación**; la producción regresa al potencial.






**La intuición**

*El modelo OA–DA es el marco para entender por qué una misma política —aquí un empujón fiscal— tiene efectos distintos según el plazo. A corto plazo, con precios y salarios algo rígidos, estimular la demanda mueve la economía por encima de su potencial: más producción y empleo, pero a costa de algo de inflación ($E_0 \to E_1$). A largo plazo los salarios se ajustan, la oferta se vuelve vertical y la producción no puede mantenerse por encima del potencial: el estímulo se disipa en precios ($E_1 \to E_2$). Es la misma idea que verás en la curva de Phillips: no hay comida gratis de forma permanente.*

# 5. La curva de Phillips

**Ejercicio 13**

*Fuente: Inflación, desempleo y expectativas* *Puntuación: 2 puntos*

La relación de Phillips de una economía es $\pi = \pi^e - 0{,}5\,(u - u_n)$, donde $\pi$ es la inflación, $\pi^e$ la inflación esperada, $u$ el desempleo y $u_n = 5\%$ la tasa natural de paro.

a) Si los agentes esperan una inflación del 2% y el desempleo es del 3%, ¿cuál es la inflación?

b) Al periodo siguiente las expectativas se ajustan a la inflación observada. ¿Qué inflación haría falta para mantener el desempleo en el 3%?

c) ¿Qué ocurre a largo plazo, cuando $\pi^e = \pi$?

## Solución

### a) Disyuntiva de corto plazo

$\pi = 2 - 0{,}5\,(3 - 5) = 2 + 1 = 3\%$. Bajar el paro por debajo del natural se paga con más inflación.

> **Resultado.** $\pi = 3\%$.

### b) Las expectativas se ajustan

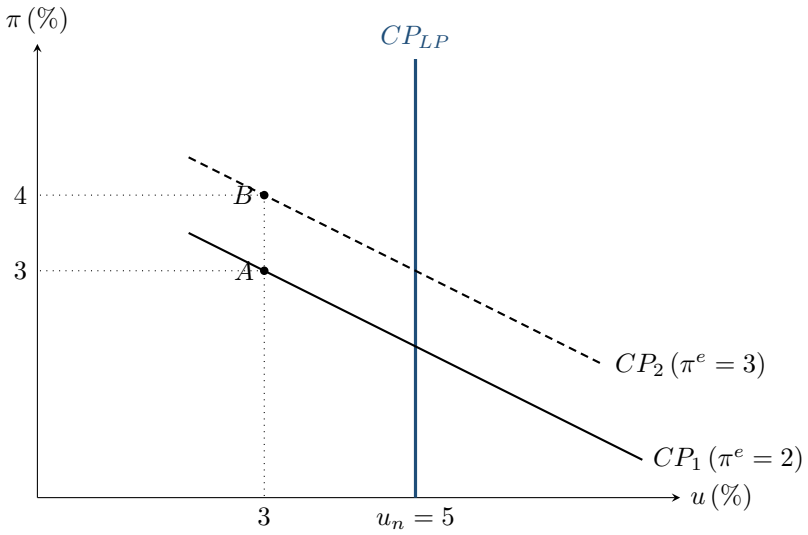
Ahora $\pi^e = 3\%$. Para sostener $u = 3\%$: $\pi = 3 - 0{,}5\,(3 - 5) = 4\%$. Y al periodo siguiente $\pi^e = 4\%$, lo que exigiría un 5%...

> **Resultado.** $\pi = 4\%$: mantener el paro por debajo del natural exige una inflación *cada vez mayor* (hipótesis aceleracionista).

### c) Largo plazo

Si $\pi^e = \pi$, la ecuación obliga a $u = u_n = 5\%$ sea cual sea la inflación: la curva de Phillips de largo plazo es **vertical** en la tasa natural.

> **Resultado.** No hay disyuntiva permanente entre inflación y desempleo: a largo plazo $u = u_n = 5\%$.




**La intuición**



*La curva de Phillips empezó como una relación empírica: más inflación, menos paro. Pero la lección moderna es la del papel de las expectativas. A corto plazo, una inflación* sorpresa *reduce el paro porque los salarios reales caen sin que los trabajadores se den cuenta (punto A). En cuanto la gente incorpora esa inflación a sus expectativas, la curva se desplaza hacia arriba ($A \to B$) y, para seguir engañando al mercado, hay que inflar cada vez más. A largo plazo nadie se deja engañar de forma sistemática: el paro vuelve a su tasa natural y solo queda más inflación. Por eso la curva de largo plazo es vertical.*

## 6. El mercado de trabajo y el salario mínimo

**Ejercicio 14**

*Fuente: Equilibrio del mercado de trabajo y salario mínimo* *Puntuación: 2 puntos*

En un mercado de trabajo, la demanda de empleo de las empresas es $L_d = 100 - 2w$ y la oferta de los trabajadores $L_s = 20 + 3w$, donde $w$ es el salario real (y $L$ en miles de personas).

a) Calcule el salario y el empleo de equilibrio.

b) El Gobierno fija un salario mínimo de 20. ¿Qué efecto tiene sobre el empleo? Cuantifique el desempleo resultante.

c) ¿Habría tenido algún efecto un salario mínimo de 14?

### Solución

**a) Equilibrio**

$100 - 2w = 20 + 3w \Rightarrow 80 = 5w \Rightarrow w = 16$, y $L = 100 - 2 \cdot 16 = 68$.

**Resultado.** Salario de equilibrio $w^* = 16$ y empleo $L^* = 68$ (mil personas). El mercado se vacía: no hay paro involuntario.

### b) Salario mínimo por encima del de equilibrio

A $w = 20$: la demanda cae a $L_d = 100 - 40 = 60$ y la oferta sube a $L_s = 20 + 60 = 80$. Hay exceso de oferta de trabajo:

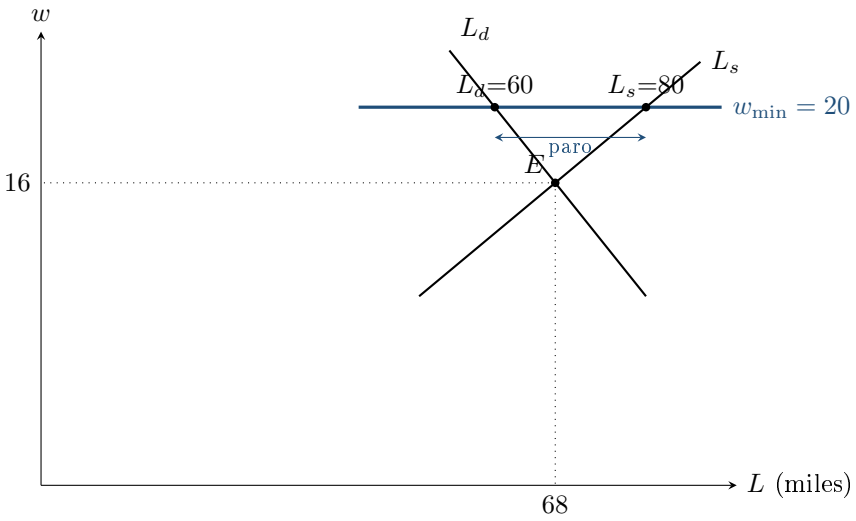
$$\text{desempleo} = L_s - L_d = 80 - 60 = 20.$$

**Resultado.** El empleo baja a 60 y aparece un paro de 20 (mil personas): el salario mínimo, al estar por encima del de equilibrio, genera desempleo.

### c) Salario mínimo de 14

Como $14 < 16$ (por debajo del equilibrio), no es operativo: el mercado se sigue vaciando en $w = 16$ y no tiene ningún efecto.

**Resultado.** Un salario mínimo de 14 no sería vinculante; no altera el equilibrio.






**La intuición**

*El mercado de trabajo funciona, en este modelo básico, como cualquier otro mercado: el salario es el precio que equilibra lo que las empresas quieren contratar y lo que las personas quieren trabajar. Cuando el Estado fija un salario mínimo por encima de ese punto, crea un suelo: muchas personas quieren trabajar a ese salario tan atractivo, pero las empresas contratan menos, y la diferencia es paro involuntario. Es el mismo análisis de un precio mínimo, aplicado al trabajo. Conviene matizar en clase que la realidad es más rica —salarios de eficiencia, poder de negociación, efectos sobre la demanda— pero el esquema oferta-demanda da la intuición de partida.*

# 7. Medición de la actividad: PIB nominal, real y deflactores

## Ejercicio 15

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

Una economía imaginaria, sin sector público ni relaciones con el exterior, produce cuatro bienes: dos de consumo ($A$ y $B$) y dos de equipo ($Y$ y $Z$). El año base es $n$.

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

a) Calcule el PIB nominal y el PIB real de los años $n$ y $n+1$ desde el punto de vista de la producción.

b) Calcule el PIB nominal y real desde el punto de vista de la demanda.

c) Calcule la tasa de crecimiento nominal y real de la economía, y también del consumo privado.

d) Halle los deflactores implícitos del PIB, del consumo privado y de la inversión.

e) Calcule las tasas de inflación según el deflactor del PIB y según el del consumo privado.

### Solución

#### a) PIB desde la producción ($\sum$ producida $\times$ precio)

$$\text{PIB}_n^{nom} = 100(2) + 200(6) + 480(10) + 300(8) = 8.600,$$
$$\text{PIB}_{n+1}^{nom} = 120(4) + 240(6) + 600(12) + 300(10) = 12.120.$$

El PIB real valora las cantidades a precios del año base $n$:

$$\text{PIB}_n^{real} = 8.600, \qquad \text{PIB}_{n+1}^{real} = 120(2) + 240(6) + 600(10) + 300(8) = 10.080.$$

**Resultado.** Nominal: 8.600 ($n$) y 12.120 ($n+1$). Real (base $n$): 8.600 ($n$) y 10.080 ($n+1$).

#### b) PIB desde la demanda ($PIB = C + I$)

El consumo es lo *vendido* de bienes de consumo; la inversión es lo vendido de bienes de equipo *más* la variación de existencias (producido menos vendido) de todos los bienes.

*Año $n$ (nominal):* $C = 160(2) + 160(6) = 1.280$; equipo vendido $= 340(10) + 220(8) = 5.160$; variación de existencias $= (100-160)2 + (200-160)6 + (480-340)10 + (300-220)8 = 2.160$. Así $I = 5.160 + 2.160 = 7.320$ y PIB $= 1.280 + 7.320 = 8.600$.
*Año $n+1$ (nominal):* $C = 160(4)+200(6) = 1.840$; $I = [220(12)+240(10)]+[(120-160)4+(240-200)6+(600-220)12+(300-240)10] = 5.040 + 5.240 = 10.280$; PIB $= 1.840 + 10.280 = 12.120$.

**Resultado.** La demanda reproduce exactamente el PIB de producción (8.600 y 12.120): el valor de lo producido es igual a lo vendido más lo que va a existencias. (El PIB real por demanda coincide igualmente: 8.600 y 10.080.)

### c) Tasas de crecimiento

$$g^{nom} = \frac{12.120 - 8.600}{8.600} = 40{,}93\%, \qquad g^{real} = \frac{10.080 - 8.600}{8.600} = 17{,}21\%.$$

Consumo privado (nominal $1.280 \to 1.840$; real $1.280 \to 1.520$):

$$g_C^{nom} = \frac{1.840 - 1.280}{1.280} = 43{,}75\%, \qquad g_C^{real} = \frac{1.520 - 1.280}{1.280} = 18{,}75\%.$$

**Resultado.** Crecimiento del PIB: 40,93% nominal y 17,21% real. Consumo privado: 43,75% nominal y 18,75% real.

### d) Deflactores implícitos $\left(\frac{nominal}{real} \times 100\right)$

$$D_{PIB} = \frac{12.120}{10.080} \times 100 = 120{,}24, \quad D_C = \frac{1.840}{1.520} \times 100 = 121{,}05, \quad D_I = \frac{10.280}{8.560} \times 100 = 120{,}09.$$

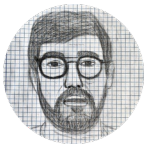
**Resultado.** Deflactores del año $n{+}1$ (base $n = 100$): PIB 120,24; consumo 121,05; inversión 120,09.

### e) Inflación según cada deflactor

Como el deflactor del año base es 100:

$$\pi_{PIB} = 120{,}24 - 100 = 20{,}24\%, \qquad \pi_C = 121{,}05 - 100 = 21{,}05\%.$$

**Resultado.** Inflación: 20,24% según el deflactor del PIB y 21,05% según el del consumo privado.



**La intuición**

*La idea más importante de todo el ejercicio: nominal frente a real. El PIB nominal crece casi un 41%, pero la mayor parte es* humo de precios*; cuando valoramos todo a precios del año base, el crecimiento de verdad (en bienes y servicios) es solo del 17%. El deflactor es justo el cociente que separa ambas cosas, y por eso mide la inflación "del conjunto de la economía", más amplia que la del consumo (el IPC). Y un detalle elegante: producción y demanda dan el mismo PIB porque lo que se produce y no se vende no desaparece, se contabiliza como inversión en existencias.*

## Ejercicio 16

*Fuente: Proceso selectivo (adaptado)* *Puntuación: 1 punto*

La Renta Nacional de una economía cerrada es 16.000 u.m. Se conocen además: *Sector privado:* consumo de las familias 6.000, inversión neta de las familias 1.500, inversión neta de las empresas 3.500, beneficios no distribuidos 1.000. *Sector público:* impuestos directos 4.000, impuestos indirectos netos de subvenciones 1.500, rentas de empresas públicas 1.000, transferencias a las familias 500, inversión neta del sector público 2.000. *Depreciación* del capital fijo 500.

a) Calcule el PIB a precios de mercado, el consumo del gobierno y el saldo presupuestario, con su interpretación.

b) La economía se abre al exterior: las familias compran 1.000 al exterior (antes a empresas nacionales), pero las empresas nacionales venden esos mismos bienes fuera; además, trabajadores extranjeros ganan 500 y regresan a su país. ¿Cambian el PIB y el PNB a precios de mercado?

## Solución

### a) PIBpm, consumo del gobierno y saldo presupuestario

La Renta Nacional es el Producto Nacional Neto a coste de los factores. Subimos hasta el PIB a precios de mercado:

$$PNN_{pm} = RN + (\text{impuestos indirectos netos}) = 16.000 + 1.500 = 17.500,$$

$$PIB_{pm} = PNN_{pm} + \text{depreciación} = 17.500 + 500 = 18.000$$

(en economía cerrada $PIB = PNB$). Por el lado del gasto, $PIB = C + I + G$ con inversión *bruta* $I = (1.500 + 3.500 + 2.000) + 500 = 7.500$:

$$G = PIB_{pm} - C - I = 18.000 - 6.000 - 7.500 = 4.500.$$

Saldo público = ingresos − gastos:

$$(4.000 + 1.500 + 1.000) - (\underbrace{4.500}_{G} + \underbrace{500}_{transf.} + \underbrace{2.000}_{inv.\ pblica}) = 6.500 - 7.000 = -500.$$

**Resultado.** $PIB_{pm} = 18.000$; consumo del gobierno $G = 4.500$; saldo público $= -500$ (déficit). Los beneficios no distribuidos (1.000) son ahorro empresarial: no hacen falta para este cálculo.

### b) Apertura al exterior

El trueque comercial es neutral: las importaciones de las familias (+1.000) se compensan exactamente con las exportaciones de las empresas (+1.000), de modo que las exportaciones netas no cambian. En cambio, los trabajadores extranjeros *producen* 500 dentro del país (eleva el PIB), pero su renta sale del país (no es renta nacional):

$$PIB_{pm} = 18.000 + 500 = 18.500, \qquad PNB_{pm} = 18.000 \text{ (sin cambio).}$$

**Resultado.** El PIB sube a 18.500 (la producción ocurre *dentro*); el PNB se mantiene en 18.000 (la renta de los extranjeros no pertenece a los nacionales).



**La intuición**

*La clave es una pregunta de dos palabras: ¿dónde frente a quién? El PIB mide lo que se produce* dentro *de las fronteras, sin importar la nacionalidad de quien lo produce; el PNB mide lo que ganan los* nacionales*, estén donde estén. Por eso los trabajadores extranjeros suman al PIB pero no al PNB: producen aquí, pero su renta vuela a su país. Y el intercambio de importaciones por exportaciones no altera nada porque entra y sale el mismo valor.*

## 8. Contabilidad nacional: las tres ópticas del PIB y magnitudes derivadas

**Ejercicio 17**

*Fuente: El PIB por la óptica de la renta y de la demanda* *Puntuación: 2 puntos*

Se conocen los siguientes componentes (en u.m.): remuneración de asalariados 27.218, excedente neto de explotación 20.101, consumo de capital fijo 6.388, impuestos sobre la producción e importación 6.620, subvenciones 1.478, consumo privado nacional 37.175, consumo público 9.900 y formación bruta de capital 13.451.

a) Calcule el PIB a precios de mercado.

b) Calcule el saldo exterior de la economía.

### Solución

### a) PIB por la óptica de la renta

Por rentas, el PIB suma lo que ganan los factores más los impuestos netos:

$$PIB_{pm} = \underbrace{27.218}_{\text{remuneración}} + \underbrace{(20.101 + 6.388)}_{\text{excedente bruto=26.489}} + \underbrace{(6.620 - 1.478)}_{\text{imp. netos=5.142}} = 58.849.$$

**Resultado.** $PIB_{pm} = 58.849$ u.m.

### b) Saldo exterior

Por la óptica de la demanda, $PIB_{pm} = C + I + (X - M)$. La demanda interna es $37.175 + 9.900 + 13.451 = 60.526$, de modo que:

$$(X - M) = PIB_{pm} - \text{demanda interna} = 58.849 - 60.526 = -1.677.$$

**Resultado.** Saldo exterior $= -1.677$ u.m.: la economía gasta más de lo que produce (déficit con el exterior).



**La intuición**

*El PIB se puede medir por tres caminos que, por construcción, dan el mismo número: lo que se produce (valor añadido), lo que se gasta (demanda) y lo que se reparte en rentas. Es el flujo circular: cada euro producido se gasta y, a la vez, se convierte en renta de alguien. Aquí lo hemos calculado por rentas y, conocido el PIB, hemos despejado el saldo exterior por la óptica del gasto. Que sea negativo significa que el país ha absorbido más bienes de los que ha producido, financiándose con el resto del mundo.*

## Ejercicio 18

*Fuente: El PIB por la óptica de la producción* *Puntuación: 1,5 puntos*

En millones de u.m.: ramas agraria y pesquera 2.072, ramas industriales 18.723, ramas de los servicios 34.195, IVA de los productos 3.576, impuestos netos sobre la producción e importación 283, exportaciones 10.357 e importaciones 12.034.

a) Calcule el PIB a precios de mercado.

b) Calcule la demanda interna total.

## Solución

### a) PIB por la óptica de la producción

Se suma el valor añadido bruto de las ramas y los impuestos netos sobre los productos:

$$PIB_{pm} = \underbrace{(2.072 + 18.723 + 34.195)}_{VAB=54.990} + 3.576 + 283 = 58.849.$$

**Resultado.** $PIB_{pm} = 58.849$ (coincide con el cálculo por rentas).

### b) Demanda interna total

La demanda interna es el PIB menos el saldo exterior:

$$\text{Demanda interna} = PIB_{pm} - (X - M) = 58.849 - (10.357 - 12.034) = 58.849 + 1.677 = 60.526.$$

**Resultado.** Demanda interna total $= 60.526$ millones de u.m.



**La intuición**

*Esta es la tercera óptica: sumar el valor que cada rama añade a la economía. Ojo a un detalle técnico que el tribunal valora: el valor añadido se mide a precios básicos, así que para llegar al PIB* a precios de mercado *hay que sumar los impuestos netos sobre los productos (el IVA y similares), que son lo que paga el comprador por encima de lo que recibe el productor. Y fíjate en que el resultado es idéntico al de la óptica de la renta: no es casualidad, es la identidad fundamental de la contabilidad nacional.*

## Ejercicio 19

*Fuente: Del PIB a la renta nacional disponible* *Puntuación: 2 puntos*

Sabiendo que el PIB a precios de mercado es 58.849, el consumo de capital fijo 6.388, las transferencias corrientes netas del resto del mundo 222, las rentas netas de la propiedad y empresa del resto del mundo 810 y la remuneración neta de asalariados del resto del mundo 34:

a) Calcule el PNB a precios de mercado.

b) Calcule la Renta Nacional Bruta Disponible (RNBD) y la Neta (RNND).

### Solución

#### a) Producto Nacional Bruto

El PNB añade al PIB las rentas netas que los factores nacionales obtienen del exterior:

$$PNB_{pm} = PIB_{pm} + \text{rentas netas del exterior} = 58.849 + 34 + 810 = 59.693.$$

**Resultado.** $PNB_{pm} = 59.693$ u.m. (*interior* mide dónde se produce; *nacional*, de quién es la renta.)

#### b) Renta Nacional Disponible

Añadiendo las transferencias corrientes netas del exterior se obtiene la disponible bruta, y restando la depreciación, la neta:

$$RNBD = 59.693 + 222 = 59.915, \qquad RNND = 59.915 - 6.388 = 53.527.$$

**Resultado.** $RNBD = 59.915$ y $RNND = 53.527$ u.m.



**La intuición**

*Esta "escalera" de magnitudes es muy preguntada y se memoriza mejor si se entiende cada peldaño. Del* interior *al* nacional *se ajusta por las rentas que cruzan la frontera (lo que ganan nuestros factores fuera, menos lo que se llevan los extranjeros). De* producto *a* renta disponible *se suman las transferencias corrientes (remesas, ayudas) que no son pago a ningún factor pero engrosan lo que el país puede gastar. Y de* bruto *a* neto *siempre se resta el consumo de capital fijo, la parte de la renta que en realidad solo repone las máquinas desgastadas y no puede consumirse sin empobrecerse.*

# 9. Crecimiento económico y convergencia

## Ejercicio 20

*Fuente: Galicia 2019, Opción B, Ejercicio 4* *Puntuación: 1 punto*

A partir de los datos del PIB per cápita (en paridad de poder de compra, euros):

| | PIBpc (2012) | PIBpc (2016) |
|---|---|---|
| España | 22.234 | 24.085 |
| UE | 29.500 | 31.800 |

a) ¿Cuántos años tardaría España en alcanzar la renta per cápita europea de 2016, si mantiene constante su tasa de crecimiento medio acumulativo?

b) Suponiendo que ambas tasas de crecimiento acumulativo permanezcan constantes desde 2012, ¿conseguiría España alcanzar la renta de la UE alguna vez? Si es así, ¿en cuántos años?

### Solución

**Tasas de crecimiento medio acumulativo (2012–2016, 4 años)**

$$g_E = \left(\frac{24.085}{22.234}\right)^{1/4} - 1 \approx 2{,}02\%, \qquad g_{UE} = \left(\frac{31.800}{29.500}\right)^{1/4} - 1 \approx 1{,}90\%.$$

**a) Años para alcanzar el nivel europeo de 2016** (31.800)

Partiendo de la renta española de 2016 y creciendo al 2,02%:

$$24.085\,(1{,}0202)^t = 31.800 \;\Rightarrow\; t = \frac{\ln(31.800/24.085)}{\ln 1{,}0202} \approx 13{,}9 \text{ años.}$$

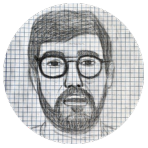
**Resultado.** Unos 14 años (hacia 2030), si España creciera a su ritmo y el nivel europeo de 2016 se mantuviera congelado.

**b) ¿Converge España con la UE creciendo ambas?**

Como $g_E > g_{UE}$, España crece algo más deprisa y *sí* acabaría alcanzándola. Igualando las dos sendas desde 2012:

$$22.234\,(1{,}0202)^t = 29.500\,(1{,}0190)^t \;\Rightarrow\; t = \frac{\ln(29.500/22.234)}{\ln(1{,}0202/1{,}0190)} \approx 231 \text{ años.}$$

**Resultado.** Sí, pero solo dentro de unos 231 años: la diferencia de crecimiento ($\approx 0{,}12$ puntos) es tan pequeña que la convergencia es lentísima.



**La intuición**

*Aquí se ve por qué los economistas se obsesionan con décimas de crecimiento. La distancia entre España y la UE no es enorme, pero como las dos crecen casi al mismo ritmo, cerrarla cuesta siglos. Pequeñas diferencias sostenidas en la tasa de crecimiento, por la magia del interés compuesto, deciden qué países alcanzan a otros y cuáles se quedan atrás. Es la misma fuerza del interés compuesto que ves en las matemáticas financieras, aplicada a un país entero.*

## 10. El modelo de crecimiento de Solow

**Ejercicio 21**

*Fuente: Crecimiento a largo plazo (modelo de Solow)* *Puntuación: 2,5 puntos*

Una economía describe su producción por trabajador mediante $y = \sqrt{k}$, donde $k$ es el capital por trabajador. La tasa de ahorro es $s = 30\%$, la tasa de depreciación $\delta = 8\%$ y el crecimiento de la población $n = 2\%$.

a) Calcule el capital, la producción y el consumo por trabajador en el estado estacionario.

b) Determine el capital de la *regla de oro* y la tasa de ahorro que lo sostiene.

c) ¿Está la economía por encima o por debajo de la regla de oro? ¿Qué política la acercaría y qué efecto tendría sobre el consumo?

### Solución

#### a) Estado estacionario

En el estado estacionario el capital por trabajador no varía: la inversión por trabajador iguala a la depreciación más la dilución por crecimiento de la población, $s\,y = (\delta + n)\,k$. Con $y = \sqrt{k}$:

$$s\sqrt{k} = (\delta + n)k \;\Rightarrow\; \sqrt{k} = \frac{s}{\delta + n} \;\Rightarrow\; k^* = \left(\frac{s}{\delta + n}\right)^2 = \left(\frac{0{,}30}{0{,}10}\right)^2 = 9.$$

Por tanto $y^* = \sqrt{9} = 3$ y el consumo $c^* = (1 - s)\,y^* = 0{,}7 \cdot 3 = 2{,}1$.

> **Resultado.** $k^* = 9$, $y^* = 3$, $c^* = 2{,}1$. (Comprobación: inversión $s\,y^* = 0{,}9 = (\delta + n)k^* = 0{,}9$.)

#### b) Regla de oro

La regla de oro es el capital que *maximiza el consumo* en estado estacionario, $c = \sqrt{k} - (\delta + n)k$. Derivando e igualando a cero:

$$\frac{dc}{dk} = \frac{1}{2\sqrt{k}} - (\delta + n) = 0 \;\Rightarrow\; \sqrt{k} = \frac{1}{2(\delta + n)} = 5 \;\Rightarrow\; k_{\text{oro}} = 25.$$

Entonces $y = 5$, $c_{\text{oro}} = 5 - 0{,}10 \cdot 25 = 2{,}5$, y la tasa de ahorro que lo sostiene es $s_{\text{oro}} = \frac{(\delta+n)k_{\text{oro}}}{y} = \frac{2{,}5}{5} = 0{,}50$.

> **Resultado.** $k_{\text{oro}} = 25$, con $c_{\text{oro}} = 2{,}5$ y $s_{\text{oro}} = 50\%$. En la regla de oro, la productividad marginal del capital iguala a $\delta + n$.

### c) ¿Por encima o por debajo?

La tasa de ahorro actual (30%) es *inferior* a la de la regla de oro (50%): la economía **ahorra poco** y se sitúa por debajo de la regla de oro. Aumentar la tasa de ahorro hacia el 50% elevaría el consumo de estado estacionario de 2,1 a 2,5.

> **Resultado.** Por debajo de la regla de oro. Subir el ahorro al 50% aumenta el consumo de largo plazo, aunque exige sacrificar consumo durante la transición.



**La intuición**

*El modelo de Solow tiene una idea central y poco intuitiva: ahorrar más no siempre es mejor. Más ahorro eleva el capital y la producción, pero también hay que dedicar más a reponer la maquinaria que se deprecia y a equipar a los nuevos trabajadores. La regla de oro es el punto dulce donde el consumo a largo plazo es máximo; pasarse de ahorro ("sobreacumulación") significaría trabajar para mantener un capital que no se disfruta. Aquí la economía se queda corta, así que ahorrar más le conviene, pero con un matiz político importante: el premio (más consumo) llega a largo plazo, mientras que el sacrificio (menos consumo) es inmediato.*

## 11. Sector exterior: ventaja comparativa, tipo de cambio y balanza de pagos

**Ejercicio 22**

*Fuente: Ventaja comparativa y ganancias del comercio* *Puntuación: 2 puntos*

España y Portugal disponen cada una de 120 horas de trabajo y producen vino y tela. España necesita 1 hora por unidad de vino y 2 horas por unidad de tela; Portugal necesita 6 horas por unidad de vino y 3 horas por unidad de tela.

a) ¿Qué país tiene ventaja absoluta en cada bien?

b) Determine la ventaja comparativa y en qué bien debe especializarse cada país.

c) ¿Entre qué valores se situará una relación de intercambio beneficiosa para ambos?

d) Con una relación de 1 vino = 1 tela, muestre que ambos países pueden consumir más allá de sus posibilidades de producción.

### Solución

### a) Ventaja absoluta

España produce ambos bienes con menos horas ($1 < 6$ en vino, $2 < 3$ en tela): tiene **ventaja absoluta en los dos**. Aun así, veremos que el comercio sigue siendo beneficioso.

### b) Ventaja comparativa

Lo decisivo es el coste de oportunidad:

| | Coste de 1 vino | Coste de 1 tela |
|---|---|---|
| España | 0,5 tela | 2 vino |
| Portugal | 2 tela | 0,5 vino |

España sacrifica menos tela por cada vino ($0{,}5 < 2$) y Portugal sacrifica menos vino por cada tela ($0{,}5 < 2$).

> **Resultado.** España tiene ventaja comparativa en **vino** y Portugal en **tela**. Cada país debe especializarse en su bien.

### c) Relación de intercambio

El comercio beneficia a ambos cuando el precio del vino (en tela) está entre los dos costes de oportunidad.

> **Resultado.** $0{,}5 < \dfrac{\text{tela}}{\text{vino}} < 2$: cualquier relación entre 0,5 y 2 telas por vino beneficia a los dos países.

### d) Ganancias del comercio (1 vino = 1 tela)

España se especializa en vino (120 u) y Portugal en tela (40 u). Si España exporta 15 vinos a cambio de 15 telas:

- España consume 105 vino y 15 tela. En autarquía eso exigiría $105 + 2 \cdot 15 = 135$ horas $> 120$: *imposible sin comercio*.
- Portugal consume 15 vino y 25 tela. En autarquía exigiría $6 \cdot 15 + 3 \cdot 25 = 165$ horas $> 120$: también imposible.

> **Resultado.** Los dos países consumen cestas **fuera de su frontera de posibilidades de producción**: el comercio genera ganancias para ambos.



**La intuición**

*Esta es la idea más contraintuitiva y a la vez más bella de la economía: aunque España sea mejor produciendo* todo*, le conviene comerciar. La clave es el coste de oportunidad: el tiempo que España dedica a tela es tiempo que no dedica a vino, donde es aún más productiva. Especializarse y comerciar es como si cada país pudiera "fabricar" el bien importado a un coste menor que produciéndolo en casa. Es el mismo principio por el que a un buen médico le conviene contratar a alguien que le lleve la contabilidad, aunque él mismo la hiciera mejor: su hora vale más curando.*

## Ejercicio 23

*Fuente: Tipo de cambio, competitividad y paridad de poder adquisitivo* *Puntuación: 1,5 puntos*

El tipo de cambio es inicialmente $1\,€ = 1{,}10\,\$$.

a) Un vino español cuesta $10\,€$ y un producto estadounidense $110\,\$$. ¿Cuáles son sus precios en el otro mercado?

b) El euro se aprecia hasta $1\,€ = 1{,}25\,\$$. Calcule la variación y su efecto sobre exportaciones e importaciones.

c) Si la inflación en España es del 4% y en EE.UU. del 1%, ¿cómo debería moverse el euro según la paridad de poder adquisitivo relativa?

## Solución

### a) Precios en el otro mercado

Vino: $10 \cdot 1{,}10 = 11\,\$$. Producto estadounidense: $110/1{,}10 = 100\,€$.

### b) Apreciación del euro

Variación: $(1{,}25 - 1{,}10)/1{,}10 = 13{,}6\%$ de apreciación. Ahora el vino cuesta $10 \cdot 1{,}25 = 12{,}50\,\$$ (más caro fuera) y el producto estadounidense $110/1{,}25 = 88\,€$ (más barato dentro).

**Resultado.** Una apreciación del euro encarece las exportaciones y abarata las importaciones: resta competitividad y tiende a empeorar el saldo comercial.

### c) Paridad de poder adquisitivo relativa

La moneda del país con más inflación tiende a depreciarse en la diferencia de inflaciones: $4\% - 1\% = 3\%$.

**Resultado.** El euro debería depreciarse en torno a un 3% frente al dólar para mantener la paridad de poder adquisitivo.



**La intuición**

*El tipo de cambio es un precio, y como todo precio cambia la competitividad. Cuando el euro se aprecia, lo "made in Spain" se vuelve caro para quien paga en dólares y lo importado se abarata: bueno para el turista español que viaja, malo para el exportador. La paridad de poder adquisitivo añade la visión de largo plazo: si en España los precios suben más deprisa que fuera, el euro acaba perdiendo valor para que un mismo bien cueste lo mismo a un lado y otro de la frontera. A corto plazo manda la especulación y los tipos de interés; a largo plazo, la inflación.*

## Ejercicio 24

*Fuente: Balanza de pagos: estructura y saldos* *Puntuación: 1,5 puntos*

Un país registra en un año (millones de €): exportaciones de bienes 500, importaciones de bienes 620, ingresos por turismo 200, pagos por servicios 90, intereses pagados al exterior 40, rentas del trabajo recibidas 10, remesas de emigrantes recibidas 30, transferencia a la UE 20 y fondos estructurales de la UE recibidos 50.

a) Calcule los saldos de las balanzas comercial, de servicios, de rentas y de transferencias corrientes.

b) Obtenga el saldo de la cuenta corriente y de la cuenta de capital.

c) Determine la capacidad o necesidad de financiación e interprétela.

## Solución

### a) Saldos parciales

| Balanza | Saldo (€) |
|---|---|
| Comercial (bienes): $500 - 620$ | $-120$ |
| Servicios: $200 - 90$ | $+110$ |
| Rentas: $-40 + 10$ | $-30$ |
| Transferencias corrientes: $30 - 20$ | $+10$ |

### b) Cuenta corriente y de capital

Cuenta corriente $= -120 + 110 - 30 + 10 = -30$. Cuenta de capital (fondos estructurales) $= +50$.

### c) Capacidad o necesidad de financiación

$$\text{Capacidad/necesidad} = \text{C. corriente} + \text{C. capital} = -30 + 50 = +20.$$

**Resultado.** El país tiene **capacidad de financiación** de 20: presta al exterior (acumula activos frente al resto del mundo). La cuenta financiera recoge ese $+20$, de modo que la balanza de pagos cuadra (salvo errores y omisiones).



**La intuición**

*La balanza de pagos es la contabilidad del país con el resto del mundo y, como todo sistema de partida doble, siempre cuadra. La idea que conviene transmitir es que el saldo conjunto de la cuenta corriente y la de capital nos dice si el país, en su conjunto, ha gastado más de lo que ha ingresado (y entonces se endeuda con el exterior) o menos (y entonces presta). Aquí, pese al déficit comercial, los servicios —el turismo— y los fondos europeos dan la vuelta al resultado: el país acaba con capacidad de financiación. Es justo la historia de la economía española de muchos años.*

## 12. Distribución de la renta: curva de Lorenz e índice de Gini

**Ejercicio 25**

*Fuente: Medición de la desigualdad* *Puntuación: 2 puntos*

La renta de un país se reparte por quintiles de población (cada quintil es el 20% de los hogares, ordenados de menor a mayor renta) según la tabla:

| Quintil | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º |
|---|---|---|---|---|---|
| % de la renta total | 5 | 10 | 15 | 25 | 45 |

a) Construya la curva de Lorenz.

b) Calcule el índice de Gini e interprételo.

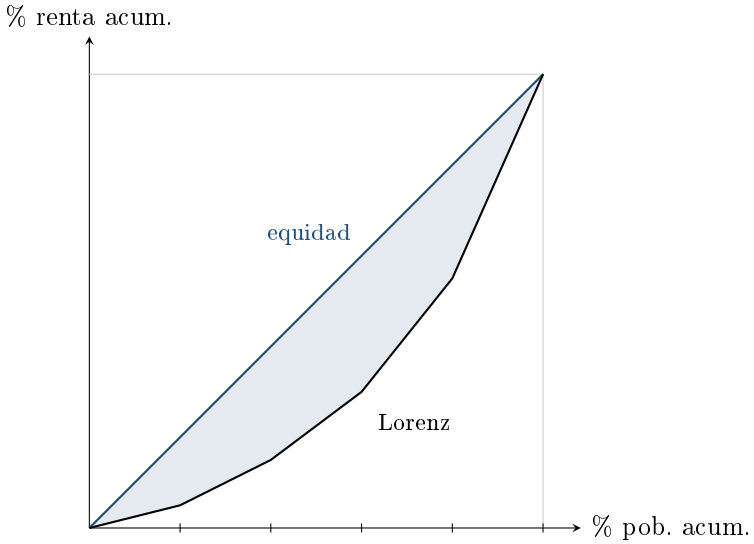
c) Calcule el ratio $S_{80}/S_{20}$.

## Solución

### a) Curva de Lorenz

Se acumulan los porcentajes de población y de renta:

| Población acum. (%) | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Renta acum. (%) | 0 | 5 | 15 | 30 | 55 | 100 |




La curva se separa de la diagonal de equidad: cuanto más se aleja, mayor es la desigualdad.

### b) Índice de Gini

El Gini es el doble del área entre la diagonal y la curva de Lorenz; con datos agrupados se calcula por trapecios:

$$G = 1 - \sum_i (p_i - p_{i-1})(L_i + L_{i-1}),$$

donde $p$ y $L$ son las proporciones acumuladas de población y renta. Operando:

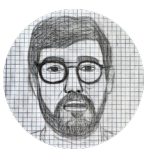
$$G = 1 - (0{,}01 + 0{,}04 + 0{,}09 + 0{,}17 + 0{,}31) = 1 - 0{,}62 = 0{,}38.$$

**Resultado.** $G = 0{,}38$. El índice va de 0 (igualdad perfecta: todos tienen la misma renta) a 1 (un solo hogar acapara toda la renta). Un 0,38 refleja una desigualdad moderada.

### c) Ratio $S_{80}/S_{20}$

Compara la renta del quintil más rico con la del más pobre: $S_{80}/S_{20} = 45/5 = 9$.

**Resultado.** El 20% más rico ingresa 9 veces lo que el 20% más pobre.



**La intuición**

*La curva de Lorenz es una de esas herramientas que "se ven": si todos ganasen lo mismo, el 40% de la población acumularía el 40% de la renta y la curva sería la diagonal. Como en la realidad los primeros quintiles acumulan poca renta, la curva se "hunde" por debajo, y ese hueco es justo la desigualdad. El Gini no es más que ese hueco convertido en un número entre 0 y 1. Conviene explicar en clase que ningún índice cuenta toda la historia: el Gini resume bien la desigualdad global, pero el ratio $S_{80}/S_{20}$ o el índice de Palma se fijan en los extremos, que muchas veces son los que de verdad preocupan en política económica.*