



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

---

# Macroeconomía

*Temario de la asignatura*

Ismael Sallami Moreno

Recursos Ingeniería Informática y Ade

## Licencia

Este trabajo está bajo una Licencia Creative Commons BY-NC-ND 4.0.

Permisos: Se permite compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Condiciones: Es necesario dar crédito adecuado, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. No se permite usar el material con fines comerciales ni distribuir material modificado.



# Macroeconomía

Ismael Sallami Moreno

*<https://elblogdeismael.github.io>*



# Índice general

|          |                                                    |           |
|----------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>                                | <b>9</b>  |
| 1.1      | Origen . . . . .                                   | 9         |
| 1.2      | Escuelas de pensamiento . . . . .                  | 9         |
| 1.3      | Variables y relaciones . . . . .                   | 10        |
| 1.4      | La ecuación fundamental de endeudamiento . . . . . | 11        |
| 1.5      | Marcos temporales . . . . .                        | 11        |
| 1.6      | Ejercicios . . . . .                               | 12        |
| <b>2</b> | <b>El sector real en una economía cerrada</b>      | <b>13</b> |
| 2.1      | El mercado de bienes . . . . .                     | 13        |
| 2.2      | Consumo . . . . .                                  | 13        |
| 2.3      | Inversión . . . . .                                | 14        |
| 2.4      | Renta de equilibrio y multiplicador . . . . .      | 14        |
| 2.5      | El sector público . . . . .                        | 15        |
| 2.6      | La curva IS . . . . .                              | 16        |
| 2.7      | Ejercicios . . . . .                               | 17        |
| <b>3</b> | <b>Los mercados financieros</b>                    | <b>19</b> |
| 3.1      | Activos financieros . . . . .                      | 19        |
| 3.2      | La demanda de dinero . . . . .                     | 19        |
| 3.3      | La oferta monetaria . . . . .                      | 20        |
| 3.4      | Equilibrio en los mercados financieros . . . . .   | 20        |
| 3.5      | La curva LM . . . . .                              | 21        |
| 3.6      | Ejercicios . . . . .                               | 22        |
| <b>4</b> | <b>El modelo IS-LM en una economía cerrada</b>     | <b>25</b> |
| 4.1      | El equilibrio conjunto . . . . .                   | 25        |

|     |                                                              |    |
|-----|--------------------------------------------------------------|----|
| 4.2 | Multiplicadores . . . . .                                    | 25 |
| 4.3 | El efecto expulsión . . . . .                                | 26 |
| 4.4 | Política fiscal . . . . .                                    | 26 |
| 4.5 | Política monetaria . . . . .                                 | 26 |
| 4.6 | Combinación de políticas . . . . .                           | 27 |
| 4.7 | Límites del modelo . . . . .                                 | 27 |
| 4.8 | Ejercicios . . . . .                                         | 27 |
| 5   | Los mercados de bienes y financieros en una economía abierta | 29 |
| 5.1 | La balanza de pagos . . . . .                                | 29 |
| 5.2 | Tipos de cambio . . . . .                                    | 29 |
| 5.3 | IS-LM en economía abierta . . . . .                          | 30 |
| 5.4 | El equilibrio interno y externo . . . . .                    | 31 |
| 5.5 | El modelo Mundell-Fleming . . . . .                          | 31 |
| 5.6 | Ejercicios . . . . .                                         | 32 |
| 6   | El mercado de trabajo y la oferta agregada                   | 35 |
| 6.1 | El mercado de trabajo . . . . .                              | 35 |
| 6.2 | Determinación de los salarios . . . . .                      | 35 |
| 6.3 | Determinación de los precios . . . . .                       | 36 |
| 6.4 | La tasa natural de desempleo . . . . .                       | 36 |
| 6.5 | La curva de oferta agregada . . . . .                        | 37 |
| 6.6 | La ley de Okun . . . . .                                     | 38 |
| 6.7 | Ejercicios . . . . .                                         | 38 |
| 7   | El modelo de oferta y demanda agregadas                      | 41 |
| 7.1 | La curva de demanda agregada . . . . .                       | 41 |
| 7.2 | El equilibrio . . . . .                                      | 42 |
| 7.3 | Perturbaciones de demanda . . . . .                          | 42 |
| 7.4 | Perturbaciones de oferta . . . . .                           | 42 |
| 7.5 | La curva de Phillips . . . . .                               | 43 |
| 7.6 | Inflación, desinflación y desempleo . . . . .                | 44 |
| 7.7 | Ejercicios . . . . .                                         | 44 |

---

|          |                                         |           |
|----------|-----------------------------------------|-----------|
| <b>8</b> | <b>El crecimiento económico</b>         | <b>47</b> |
| 8.1      | Por qué importa . . . . .               | 47        |
| 8.2      | Los hechos . . . . .                    | 47        |
| 8.3      | El modelo neoclásico de Solow . . . . . | 48        |
| 8.4      | El crecimiento endógeno . . . . .       | 49        |
| 8.5      | Políticas de crecimiento . . . . .      | 49        |
| 8.6      | Ejercicios . . . . .                    | 50        |



# Introducción

Tema 1 del programa. El origen de la macroeconomía, las escuelas de pensamiento, las variables y relaciones macroeconómicas, la ecuación fundamental de endeudamiento y los marcos temporales de los modelos.

## 1.1 Origen

La macroeconomía nace como disciplina con la **Gran Depresión** y la publicación en 1936 de la *Teoría general* de Keynes. Hasta entonces el análisis dominante era microeconómico y sostenía que los mercados se ajustaban solos; una década de desempleo masivo obligó a plantear preguntas que ese marco no respondía.

| Pregunta                                    | Enfoque                           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|
| ¿Por qué el paro persiste años?             | insuficiencia de demanda agregada |
| ¿Puede el Estado hacer algo?                | política fiscal y monetaria       |
| ¿Qué determina la producción a corto plazo? | la demanda                        |
| ¿Y a largo plazo?                           | la capacidad productiva           |

## 1.2 Escuelas de pensamiento

| Escuela                 | Tesis central                                                             | Papel del Estado            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Clásica</b>          | los mercados se vacían, los precios son flexibles                         | mínimo                      |
| <b>Keynesiana</b>       | los precios son rígidos a corto plazo; la demanda determina la producción | activo, estabilizador       |
| <b>Monetarista</b>      | la inflación es siempre un fenómeno monetario                             | reglas, no discrecionalidad |
| <b>Nueva clásica</b>    | expectativas racionales; la política anticipada no tiene efectos reales   | ineficaz salvo por sorpresa |
| <b>Nueva keynesiana</b> | rigideces con fundamento microeconómico                                   | activo, con reglas          |

*Nota 1.1* . Las escuelas no se suceden descartando a la anterior: se acumulan. El consenso actual combina el corto plazo keynesiano con el largo plazo clásico, y las diferencias se refieren sobre

todo a **cuánto dura el corto plazo** y a qué política es fiable. Por eso el temario recorre los dos horizontes.

## 1.3 Variables y relaciones

| Variable                          | Qué mide                                   |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| PIB                               | valor de la producción final en un periodo |
| Renta nacional                    | lo que perciben los factores               |
| Consumo, inversión, gasto público | componentes de la demanda                  |
| Nivel de precios                  | media ponderada de los precios             |
| Tasa de inflación                 | variación del nivel de precios             |
| Tasa de paro                      | parados sobre población activa             |
| Tipo de interés                   | precio del dinero prestado                 |
| Tipo de cambio                    | precio de una moneda en otra               |

### 1.3.1 Flujos y fondos

| Tipo                        | Se mide              | Ejemplos                  |
|-----------------------------|----------------------|---------------------------|
| <b>Flujo</b>                | por unidad de tiempo | renta, inversión, déficit |
| <b>Fondo</b> o <i>stock</i> | en un instante       | riqueza, capital, deuda   |

**Confundirlos es el error más frecuente del curso.** El déficit es un flujo anual y la deuda es el fondo que acumula esos flujos; una empresa puede tener beneficios —flujo— y estar endeudada —fondo—, y las dos cosas a la vez no son contradictorias.

### 1.3.2 La identidad fundamental

$$Y = C + I + G + (X - M)$$

Es una **identidad contable**, cierta por definición, y no una teoría: dice cómo se reparte la producción, no qué la determina.

De ella y de la definición de renta disponible sale la relación entre ahorro e inversión:

$$S_{privado} + S_{público} + S_{externo} = I$$

que se lee así: **toda inversión se financia con algún ahorro**, propio o ajeno.

### 1.3.3 Nominal y real

| Magnitud    | Cómo se calcula          |
|-------------|--------------------------|
| PIB nominal | a precios corrientes     |
| PIB real    | a precios de un año base |

| Magnitud          | Cómo se calcula                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------|
| Deflactor del PIB | $100 \times \text{PIB nominal} / \text{PIB real}$ |

$$\text{crecimiento real} \approx \text{crecimiento nominal} - \text{inflación}$$

La aproximación vale con tasas pequeñas; el cálculo exacto es el cociente de índices. Distinguir las dos magnitudes es lo que separa un aumento de producción de una simple subida de precios.

## 1.4 La ecuación fundamental de endeudamiento

Para cualquier agente —familia, empresa, Estado o país— la variación de su deuda es lo que gasta por encima de lo que ingresa, más los intereses de lo que ya debe:

$$B_t = (1 + i) B_{t-1} + G_t - T_t$$

Expresada como porcentaje del PIB, y llamando  $d$  a la deuda sobre PIB,  $g$  al crecimiento real y  $s$  al superávit primario:

$$\Delta d \approx (i - \pi - g) d - s$$

| Situación            | Efecto sobre la deuda                                |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| $i - \pi < g$        | la deuda se diluye sola aunque haya déficit primario |
| $i - \pi > g$        | hace falta superávit primario para estabilizarla     |
| $s > (i - \pi - g)d$ | la deuda baja                                        |

*Nota 1.2* . La ecuación explica por qué la sostenibilidad de la deuda pública **no depende de su nivel** sino de la relación entre el tipo de interés real y el crecimiento. Un país con deuda del 120 % del PIB y  $g > i - \pi$  está en trayectoria descendente; otro con el 60 % y la relación inversa, en trayectoria explosiva. Es el resultado con más consecuencias prácticas del tema.

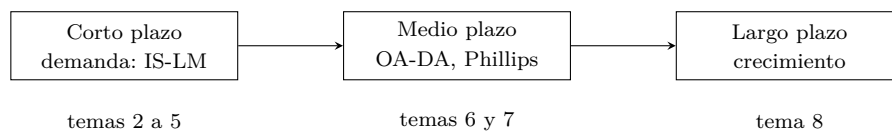
**Ejemplo 1.1** . Un país tiene deuda del 100 % del PIB, tipo de interés nominal del 3 %, inflación del 2 % y crecimiento real del 2 %. Entonces  $i - \pi - g = 3 - 2 - 2 = -1$ , así que

$$\Delta d \approx -1 \cdot 1 - s = -1 - s$$

La deuda baja un punto de PIB al año **aunque el superávit primario sea nulo**. Si en cambio el tipo subiera al 6 %, el término pasaría a +2 y haría falta un superávit primario del 2 % del PIB solo para mantenerla estable.

## 1.5 Marcos temporales

| Horizonte          | Qué es flexible                  | Qué determina la producción              |
|--------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Corto plazo</b> | nada: precios y salarios rígidos | la demanda agregada                      |
| <b>Medio plazo</b> | los precios se ajustan           | la oferta: capital, trabajo y tecnología |
| <b>Largo plazo</b> | también el capital               | la acumulación y el progreso técnico     |



**El recorrido del temario es ese:** se empieza suponiendo precios fijos y demanda determinante, se deja que los precios se ajusten, y se termina con el crecimiento a largo plazo, donde la demanda ya no importa.

## 1.6 Ejercicios

**Ejercicio 1.6.1.** El PIB nominal crece un 5 % y el deflactor un 3 %. ¿Cuánto crece el PIB real?

*Solución 1.6.1.* Exactamente,  $1,05/1,03 = 1,0194$ , un 1,94 %. La aproximación por diferencia da 2 %, muy próxima porque las tasas son pequeñas. Con inflaciones altas la aproximación falla: con nominal del 30 % y deflactor del 25 %, la diferencia daría 5 % y el valor correcto es 4 %.

**Ejercicio 1.6.2.** Distinguir cuáles de estas magnitudes son flujos y cuáles fondos: deuda pública, déficit público, renta anual, riqueza, inversión, capital instalado.

*Solución 1.6.2.* Flujos: déficit público, renta anual e inversión, todos medidos por unidad de tiempo. Fondos: deuda pública, riqueza y capital instalado, medidos en un instante.

Cada par está relacionado: el déficit acumula deuda, el ahorro acumula riqueza y la inversión acumula capital. El fondo es la integral del flujo, descontada la depreciación cuando la hay.

**Ejercicio 1.6.3.** Un país tiene deuda del 80 % del PIB, tipo real del 1 % y crecimiento del 3 %. ¿Qué superávit primario necesita para que la deuda no crezca?

*Solución 1.6.3.*  $\Delta d \approx (1 - 3) \cdot 0,8 - s = -1,6 - s$ . Para que la deuda no crezca basta  $\Delta d \leq 0$ , lo que se cumple con  $s \geq -1,6$ : puede permitirse un **déficit** primario de hasta el 1,6 % del PIB y aun así ver bajar la ratio de deuda. Es el efecto del crecimiento por encima del tipo de interés real.

Los conceptos introductorios y la contabilidad macroeconómica están desarrollados en Blanchard, 2017 y Dornbusch et al., 2020, con problemas resueltos en Sánchez Campillo, 2012 y Belzunegui et al., 2014.

# El sector real en una economía cerrada

---

Tema 2 del programa. Consumo, inversión y renta de equilibrio, el sector público y el presupuesto, y la derivación de la curva IS con su pendiente y su posición.

## 2.1 El mercado de bienes

El supuesto de partida, que define el corto plazo keynesiano: **los precios están fijos y la producción se ajusta a la demanda**. Las empresas producen lo que se les pide mientras haya capacidad ociosa.

$$Z = C + I + G$$

y el equilibrio exige  $Y = Z$ : la producción iguala a la demanda.

## 2.2 Consumo

**Definición 2.1 (Función de consumo keynesiana).**

$$C = C_0 + cY_d, \quad Y_d = Y - T$$

con  $C_0 > 0$  el consumo autónomo y  $0 < c < 1$  la propensión marginal a consumir.

| Concepto                       | Definición                         |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Propensión marginal a consumir | $c = \Delta C / \Delta Y_d$        |
| Propensión marginal a ahorrar  | $s = 1 - c$                        |
| Propensión media a consumir    | $C/Y_d$ , decreciente con la renta |

**Que  $c$  esté entre 0 y 1 es lo que hace converger el multiplicador:** cada euro extra de renta se gasta solo en parte, y la cadena de gasto inducido tiene suma finita.

Otras teorías del consumo, que corrigen la keynesiana:

| Teoría                      | Idea                                                        |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Renta permanente (Friedman) | se consume según la renta esperada a largo plazo            |
| Ciclo vital (Modigliani)    | se ahorra en la edad activa y se desahorra en la jubilación |

Las dos explican por qué **un aumento transitorio de renta se consume mucho menos que uno permanente**, y por eso una rebaja fiscal temporal estimula menos de lo que el modelo simple predice.

## 2.3 Inversión

$$I = I_0 - b i$$

Depende negativamente del tipo de interés, y la razón es doble: el tipo es el coste de financiar el proyecto, y también el rendimiento de la alternativa financiera.

| Determinante            | Efecto                |
|-------------------------|-----------------------|
| Tipo de interés         | negativo              |
| Expectativas de demanda | positivo              |
| Renta o ventas actuales | positivo (acelerador) |
| Incertidumbre           | negativo              |

**La inversión es el componente más volátil de la demanda**, y por eso las recesiones se explican más por su caída que por la del consumo.

## 2.4 Renta de equilibrio y multiplicador

Sin sector público:

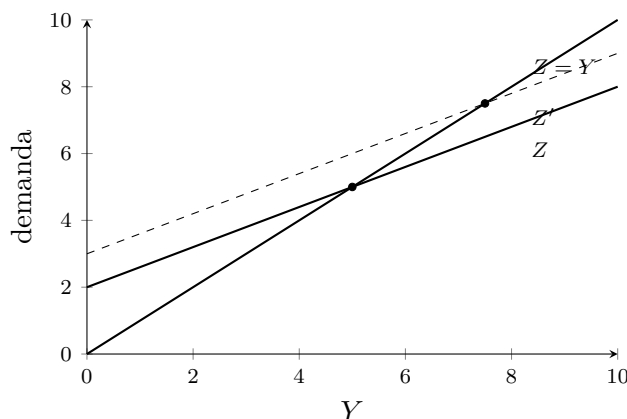
$$Y = C_0 + cY + I \quad \Rightarrow \quad Y^* = \frac{1}{1-c} (C_0 + I)$$

**Definición 2.2 (Multiplicador).**

$$\alpha = \frac{1}{1-c} = \frac{1}{s}$$

Un aumento de gasto autónomo de una unidad aumenta la renta de equilibrio en  $\alpha$  unidades.

**La lógica del multiplicador:** el gasto inicial se convierte en renta de alguien, que consume una fracción  $c$ , generando renta de nuevo, y así indefinidamente. La suma es la serie geométrica  $1 + c + c^2 + \dots = 1/(1-c)$ .



En la figura, un aumento del gasto autónomo de 1 desplaza la demanda hacia arriba y la renta de equilibrio pasa de 5 a 7,5: el multiplicador vale  $1/(1 - 0,6) = 2,5$ .

*Nota 2.1* . La **paradoja del ahorro**: si todos deciden ahorrar más a la vez, la demanda cae, la renta cae, y el ahorro total puede acabar igual o menor. Lo que es prudente para un individuo puede ser contraproducente para el conjunto. Es el ejemplo clásico de falacia de composición en economía, y solo aparece en un modelo donde la demanda determina la producción.

## 2.5 El sector público

Con impuestos proporcionales  $T = T_0 + tY$ :

$$Y^* = \frac{1}{1 - c(1 - t)} (C_0 - cT_0 + I + G)$$

| Multiplicador               | Expresión                 |
|-----------------------------|---------------------------|
| Del gasto público           | $\frac{1}{1 - c(1 - t)}$  |
| De los impuestos autónomos  | $\frac{-c}{1 - c(1 - t)}$ |
| Del presupuesto equilibrado | 1, si $t = 0$             |

**Dos resultados que conviene retener:**

- El multiplicador del gasto es **mayor en valor absoluto** que el de los impuestos, porque el gasto público entra entero en la demanda y una rebaja fiscal solo entra en la proporción  $c$ .
- El **teorema del presupuesto equilibrado**: subir gasto e impuestos en la misma cantidad aumenta la renta en esa cantidad. El multiplicador vale exactamente 1.

Y el tipo impositivo  $t$  actúa como **estabilizador automático**: reduce el multiplicador, así que amortigua tanto las expansiones como las recesiones sin que nadie tome ninguna decisión.

### 2.5.1 El presupuesto

$$\text{Saldo} = T_0 + tY - G$$

| Componente        | Qué recoge                                          |
|-------------------|-----------------------------------------------------|
| Saldo estructural | el que habría con la economía en su nivel potencial |
| Saldo cíclico     | la parte que se debe a la posición en el ciclo      |

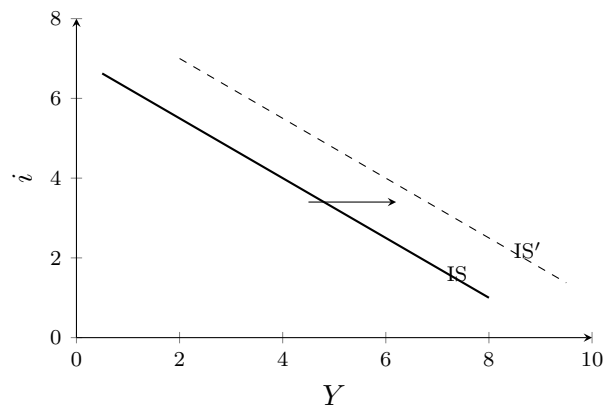
La distinción importa para juzgar la política fiscal: **un déficit en recesión puede ser enteramente cíclico**, y corregirlo subiendo impuestos agravaría la caída.

## 2.6 La curva IS

Hasta aquí el tipo de interés estaba dado. Dejándolo variar, cada valor de  $i$  da una renta de equilibrio distinta, y el lugar de esos pares es la **curva IS**: las combinaciones de  $(Y, i)$  que equilibran el mercado de bienes.

$$Y = \frac{1}{1 - c(1 - t)} (A_0 - bi)$$

con  $A_0$  el gasto autónomo total.



**Por qué tiene pendiente negativa:** un tipo más alto reduce la inversión, la demanda cae y con ella la renta de equilibrio.

| Determinante de la pendiente               | Efecto           |
|--------------------------------------------|------------------|
| $b$ grande: inversión muy sensible al tipo | IS más plana     |
| $c$ grande: multiplicador alto             | IS más plana     |
| $t$ grande: estabilizador fuerte           | IS más inclinada |

| Desplaza la IS a la derecha  | Motivo                     |
|------------------------------|----------------------------|
| Aumento de $G$               | más demanda para cada tipo |
| Reducción de $T_0$           | más renta disponible       |
| Mejora de expectativas       | más inversión autónoma     |
| Aumento del consumo autónomo | ídem                       |

*Nota 2.2* . Una subida del tipo de interés **no desplaza** la IS: produce un movimiento a lo largo de ella. La confusión entre movimiento y desplazamiento es el error más repetido del tema, y se evita recordando que el tipo es una de las dos variables de los ejes.

## 2.7 Ejercicios

**Ejercicio 2.7.1.** En una economía cerrada,  $C = 200 + 0,75Y_d$ ,  $I = 300 - 20i$ ,  $G = 400$  y  $T = 0,2Y$ . Hallar la ecuación de la IS.

*Solución 2.7.1.*  $Y = 200 + 0,75(Y - 0,2Y) + 300 - 20i + 400 = 900 + 0,6Y - 20i$ , de donde

$$Y = \frac{900 - 20i}{0,4} = 2250 - 50i$$

El multiplicador es  $1/(1 - 0,75 \cdot 0,8) = 2,5$ . Con  $i = 5$ , la renta de equilibrio es 2000.

**Ejercicio 2.7.2.** Con  $c = 0,8$  y sin impuestos, calcular el efecto sobre la renta de subir  $G$  en 100, de bajar  $T_0$  en 100, y de hacer las dos cosas a la vez.

*Solución 2.7.2.* Multiplicador del gasto:  $1/0,2 = 5$ , así que  $\Delta Y = 500$ .

Multiplicador impositivo:  $-0,8/0,2 = -4$ , así que bajar  $T_0$  en 100 da  $\Delta Y = 400$ .

Subir  $G$  en 100 y  $T_0$  en 100 —presupuesto equilibrado— da  $500 - 400 = 100$ : exactamente el aumento del gasto. Es el teorema del presupuesto equilibrado.

**Ejercicio 2.7.3.** ¿Por qué un tipo impositivo proporcional reduce el multiplicador?

*Solución 2.7.3.* Porque interrumpe la cadena de gasto inducido: de cada euro de renta adicional, el Estado retira  $t$ , así que solo  $c(1 - t)$  se convierte en consumo en la ronda siguiente en vez de  $c$ . El multiplicador pasa de  $1/(1 - c)$  a  $1/(1 - c(1 - t))$ , que es menor.

Eso hace la economía más estable ante perturbaciones, en las dos direcciones, y por eso  $t$  es un estabilizador automático.

El modelo del mercado de bienes y la curva IS están desarrollados en Blanchard, 2017 y Dornbusch et al., 2020, con problemas resueltos en Sánchez Campillo, 2012 y Belzunegui et al., 2014.



# Los mercados financieros

Tema 3 del programa. Activos financieros, la demanda de dinero, la oferta monetaria, el equilibrio en los mercados financieros y la política monetaria, y la curva LM.

## 3.1 Activos financieros

La decisión de cartera enfrenta dos activos con propiedades opuestas:

| Activo | Rendimiento            | Liquidez |
|--------|------------------------|----------|
| Dinero | ninguno                | máxima   |
| Bonos  | el tipo de interés $i$ | menor    |

**El tipo de interés es el coste de oportunidad de tener dinero**, y esa frase resume todo el tema: cuanto más rinden los bonos, menos dinero conviene guardar.

Y la relación entre el precio de un bono y el tipo:

$$P_{\text{bono}} = \frac{\text{valor nominal}}{1 + i}$$

**Precio y tipo se mueven en sentidos opuestos.** Un bono comprado al 2 % pierde valor de mercado si los tipos suben al 4 %, porque nadie pagará por él lo mismo que por uno nuevo que rinde más.

## 3.2 La demanda de dinero

**Definición 3.1 .**

$$L = kY - hi$$

con  $k > 0$  la sensibilidad a la renta y  $h > 0$  la sensibilidad al tipo de interés.

Los tres motivos keynesianos para demandar dinero:

| Motivo       | De qué depende                                                         |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|
| Transacción  | de la renta: más operaciones, más saldos                               |
| Precaución   | de la renta: imprevistos                                               |
| Especulación | del tipo de interés: se guarda dinero si se espera que los bonos bajen |

*Nota 3.1* . La demanda de dinero es de **saldos reales**,  $M/P$ : lo que importa es el poder de compra que se guarda, no el número de billetes. Por eso al duplicarse los precios se duplica la demanda nominal de dinero sin que haya cambiado ninguna decisión real.

### 3.3 La oferta monetaria

| Agregado           | Contenido                                      |
|--------------------|------------------------------------------------|
| Base monetaria $H$ | efectivo en circulación más reservas bancarias |
| M1                 | efectivo más depósitos a la vista              |
| M2, M3             | añaden depósitos a plazo y otros instrumentos  |

El sistema bancario **crea dinero**: al conceder un préstamo abre un depósito, y ese depósito es dinero. El proceso se repite y el resultado es el multiplicador monetario:

$$M = m H, \quad m = \frac{1 + e}{e + r}$$

con  $e$  la proporción de efectivo sobre depósitos y  $r$  el coeficiente de reservas.

| Si sube                            | El multiplicador |
|------------------------------------|------------------|
| El coeficiente de reservas $r$     | baja             |
| La preferencia por el efectivo $e$ | baja             |

**El banco central controla  $H$ , no  $M$ .** La cantidad de dinero depende también de lo que los bancos decidan prestar y el público guardar, y en una crisis de confianza el multiplicador se hunde: se puede inyectar base monetaria sin que aumente el dinero en circulación.

#### 3.3.1 Instrumentos de política monetaria

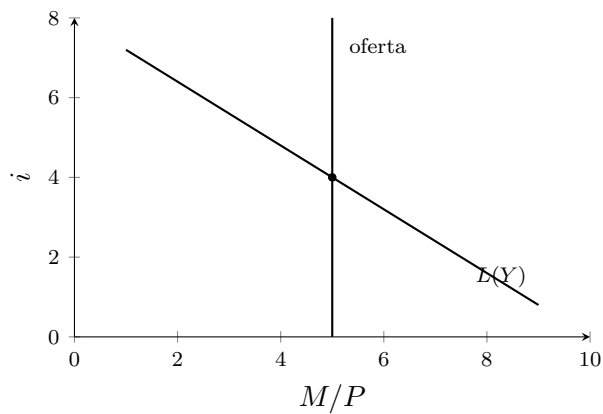
| Instrumento                    | Cómo actúa                                     |
|--------------------------------|------------------------------------------------|
| Operaciones de mercado abierto | compra o venta de bonos: cambia $H$            |
| Coeficiente de reservas        | cambia $m$                                     |
| Facilidad de crédito           | tipo al que el banco central presta a la banca |
| Tipo de interés oficial        | el instrumento habitual en la práctica actual  |

En la práctica moderna, los bancos centrales **fijan el tipo de interés** y dejan que la cantidad de dinero se ajuste, en vez de al revés. El modelo se puede leer de las dos formas.

### 3.4 Equilibrio en los mercados financieros

$$\frac{M}{P} = kY - hi$$

Dada la oferta real de dinero, esa ecuación determina el tipo de interés que vacía el mercado.

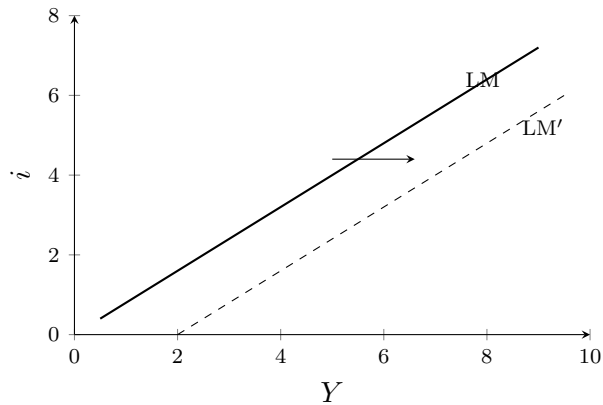


| Cambio                         | Efecto sobre $i$                              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| Aumento de la oferta monetaria | baja                                          |
| Aumento de la renta            | sube: más demanda de dinero por transacciones |
| Aumento del nivel de precios   | sube: baja la oferta real                     |

3.5 La curva LM

El lugar de los pares  $(Y, i)$  que equilibran el mercado de dinero:

$$i = \frac{k}{h} Y - \frac{1}{h} \cdot \frac{M}{P}$$



**Por qué tiene pendiente positiva:** más renta aumenta la demanda de dinero, y con oferta fija el tipo tiene que subir para que la gente se conforme con los saldos que hay.

| Determinante de la pendiente                     | Efecto           |
|--------------------------------------------------|------------------|
| $k$ grande: la demanda responde mucho a la renta | LM más inclinada |
| $h$ grande: la demanda responde mucho al tipo    | LM más plana     |

| Desplaza la LM a la derecha        | Motivo            |
|------------------------------------|-------------------|
| Aumento de la oferta monetaria $M$ | más saldos reales |

| Desplaza la LM a la derecha    | Motivo                      |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Caída del nivel de precios $P$ | ídem                        |
| Caída de la demanda de dinero  | menos presión sobre el tipo |

### 3.5.1 Dos casos extremos

| Caso                         | Forma de la LM                     | Consecuencia                                 |
|------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Trampa de la liquidez</b> | horizontal: $h \rightarrow \infty$ | la política monetaria no baja más el tipo    |
| <b>Caso clásico</b>          | vertical: $h \rightarrow 0$        | la política monetaria es máximamente potente |

*Nota 3.2* . La **trampa de la liquidez** dejó de ser una curiosidad teórica: con tipos cercanos a cero, aumentar la oferta monetaria no reduce el tipo porque nadie prefiere bonos que no rinden nada frente a dinero líquido. Es lo que llevó a los bancos centrales a instrumentos no convencionales —compra masiva de activos, orientación de expectativas— a partir de 2009 y de nuevo en 2020.

## 3.6 Ejercicios

**Ejercicio 3.6.1.** La demanda de dinero es  $L = 0,5Y - 100i$  y la oferta real es 500. Hallar la ecuación de la LM.

*Solución 3.6.1.*  $500 = 0,5Y - 100i$ , de donde

$$i = 0,005Y - 5$$

Con  $Y = 2000$ , el tipo de equilibrio es 5. Y si la oferta subiera a 600, la LM pasaría a  $i = 0,005Y - 6$ : se desplaza hacia abajo, es decir a la derecha.

**Ejercicio 3.6.2.** El coeficiente de reservas es del 10 % y el público mantiene un 20 % de sus depósitos en efectivo. Calcular el multiplicador monetario.

*Solución 3.6.2.*

$$m = \frac{1+e}{e+r} = \frac{1,2}{0,3} = 4$$

Cada euro de base monetaria genera cuatro de dinero en circulación. Si en una crisis los bancos elevaran sus reservas al 30 %, el multiplicador caería a  $1,2/0,5 = 2,4$  sin que el banco central hubiera hecho nada.

**Ejercicio 3.6.3.** Un bono paga 1000 euros dentro de un año. ¿Cuánto vale hoy con un tipo del 2 %? ¿Y si el tipo sube al 5 %?

*Solución 3.6.3.*  $1000/1,02 = 980,4$  y  $1000/1,05 = 952,4$ . El precio cae un 2,9 % al subir el tipo tres puntos.

Con bonos a más plazo la caída es mucho mayor, porque el descuento se aplica varios años. Es el

riesgo de tipo de interés, y es lo que hace perder dinero a quien tiene deuda a largo plazo cuando los tipos suben.

Los mercados financieros y la curva LM están desarrollados en Blanchard, 2017 y Dornbusch et al., 2020, con problemas resueltos en Sánchez Campillo, 2012.



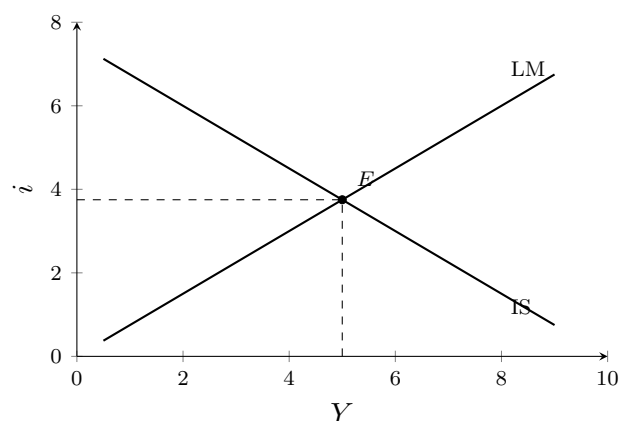
# El modelo IS-LM en una economía cerrada

Tema 4 del programa. El equilibrio conjunto en los mercados de bienes y financieros, los multiplicadores de la política monetaria y fiscal, y la combinación de políticas.

## 4.1 El equilibrio conjunto

$$\begin{cases} \text{IS: } Y = \frac{1}{1-c(1-t)}(A_0 - b i) \\ \text{LM: } \frac{M}{P} = kY - h i \end{cases}$$

Dos ecuaciones y dos incógnitas,  $Y$  e  $i$ . La solución es el único par que equilibra a la vez los dos mercados.



Resolviendo el sistema:

$$Y^* = \frac{h A_0 + b(M/P)}{h(1-c(1-t)) + bk}$$

## 4.2 Multiplicadores

| Política                          | Multiplicador                |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Fiscal, $\partial Y / \partial G$ | $\frac{h}{h(1-c(1-t)) + bk}$ |

| Política                                 | Multiplicador                    |
|------------------------------------------|----------------------------------|
| Monetaria, $\partial Y / \partial (M/P)$ | $\frac{b}{h(1 - c(1 - t)) + bk}$ |

El multiplicador fiscal del modelo IS-LM es menor que el del tema 2, y la razón tiene nombre.

### 4.3 El efecto expulsión

Al aumentar el gasto público, la renta sube; al subir la renta, sube la demanda de dinero y con ella el tipo de interés; y al subir el tipo, cae la inversión privada. Parte del estímulo se anula.

$$G \uparrow \longrightarrow Y \uparrow \longrightarrow L \uparrow \longrightarrow i \uparrow \longrightarrow I \downarrow \longrightarrow Y \text{ sube menos}$$

| Cuánto expulsa | Depende de                                                         |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|
| Mucho          | LM inclinada ( $h$ pequeño) o inversión muy sensible ( $b$ grande) |
| Poco           | LM plana o inversión insensible al tipo                            |
| <b>Nada</b>    | trampa de la liquidez: LM horizontal                               |
| <b>Todo</b>    | caso clásico: LM vertical                                          |

*Nota 4.1* . El efecto expulsión es la razón de que el debate sobre el estímulo fiscal no tenga una respuesta única. En una recesión profunda con tipos en el suelo, la LM es casi horizontal y el multiplicador fiscal se acerca al del tema 2. Con la economía cerca del pleno empleo y tipos que responden, la expulsión es fuerte. **El contexto decide.**

### 4.4 Política fiscal

| Instrumento          | Efecto sobre IS | Resultado                    |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| Aumento de $G$       | derecha         | $Y \uparrow, i \uparrow$     |
| Reducción de $T$     | derecha         | $Y \uparrow, i \uparrow$     |
| Política contractiva | izquierda       | $Y \downarrow, i \downarrow$ |

La política fiscal expansiva sube el tipo de interés, y ese es su coste: cambia la composición de la demanda a favor del gasto público y en contra de la inversión privada.

### 4.5 Política monetaria

| Instrumento      | Efecto sobre LM | Resultado                  |
|------------------|-----------------|----------------------------|
| Aumento de $M$   | derecha         | $Y \uparrow, i \downarrow$ |
| Reducción de $M$ | izquierda       | $Y \downarrow, i \uparrow$ |

El mecanismo de transmisión:

$$M \uparrow \Rightarrow i \downarrow \Rightarrow I \uparrow \Rightarrow Y \uparrow$$

**La cadena se rompe si alguno de los eslabones falla.** En la trampa de la liquidez el tipo ya no baja; y si las expectativas son muy malas, la inversión no responde aunque el tipo caiga. Las dos cosas ocurrieron a la vez tras 2008.

## 4.6 Combinación de políticas

Como las dos políticas mueven  $Y$  e  $i$  de forma distinta, **combinarlas permite elegir la composición del producto:**

| Objetivo                           | Combinación                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Más renta sin subir el tipo        | fiscal expansiva <b>más</b> monetaria expansiva |
| Misma renta, más inversión privada | fiscal contractiva más monetaria expansiva      |
| Misma renta, más gasto público     | fiscal expansiva más monetaria contractiva      |
| Enfriar la economía                | las dos contractivas                            |

La segunda fila describe la política que se aplicó en Estados Unidos en los años noventa: consolidación fiscal con tipos bajos, para desplazar recursos del consumo público a la inversión privada sin frenar la economía.

**Ejemplo 4.1** . Con IS  $Y = 2000 - 50i$  y LM  $i = 0,01Y - 10$ :

Sustituyendo,  $Y = 2000 - 50(0,01Y - 10) = 2500 - 0,5Y$ , de donde  $Y^* = 1666,7$  e  $i^* = 6,67$ .

Si el gasto público aumenta y desplaza la IS a  $Y = 2200 - 50i$ , el nuevo equilibrio es  $Y = 1800$  e  $i = 8$ . La renta sube 133,3 y el tipo 1,33 puntos.

**Sin efecto expulsión** la renta habría subido los 200 del desplazamiento. Los 66,7 que faltan son la inversión privada desplazada por el tipo más alto: un tercio del estímulo.

## 4.7 Límites del modelo

| Supuesto                     | Qué deja fuera                             |
|------------------------------|--------------------------------------------|
| Precios fijos                | la inflación, que entra en los temas 6 y 7 |
| Economía cerrada             | el sector exterior, tema 5                 |
| Expectativas dadas           | las expectativas racionales                |
| Sin restricciones de crédito | los canales financieros de la crisis       |

**El IS-LM es un modelo de corto plazo y de demanda**, y su utilidad es organizar el razonamiento sobre las políticas, no predecir con precisión. Los temas siguientes van levantando sus supuestos uno a uno.

## 4.8 Ejercicios

**Ejercicio 4.8.1.** Con IS  $Y = 1000 - 40i$  y LM  $Y = 500 + 60i$ , hallar el equilibrio.

*Solución 4.8.1.*  $1000 - 40i = 500 + 60i$  da  $i^* = 5$  y  $Y^* = 800$ . Comprobación en la LM:  $500 + 300 = 800$ .

**Ejercicio 4.8.2.** En el ejercicio anterior, el gasto público aumenta y la IS pasa a  $Y = 1150 - 40i$ . Calcular la nueva renta y cuantificar el efecto expulsión.

*Solución 4.8.2.*  $1150 - 40i = 500 + 60i$  da  $i = 6,5$  e  $Y = 890$ . La renta sube 90.

Sin expulsión —con el tipo congelado en 5— la renta habría subido los 150 del desplazamiento. La diferencia, 60, es la inversión privada expulsada por la subida de 1,5 puntos del tipo: el 40 % del estímulo.

**Ejercicio 4.8.3.** ¿Qué combinación de políticas eleva la renta sin cambiar el tipo de interés, y por qué puede interesar?

*Solución 4.8.3.* Fiscal expansiva y monetaria expansiva a la vez: la IS se desplaza a la derecha y la LM también, en la medida justa para que el tipo vuelva a su nivel inicial.

Interesa porque **elimina el efecto expulsión**: la inversión privada no se resiente, así que el aumento de renta es el del multiplicador del tema 2. El coste es que exige coordinación entre gobierno y banco central, que en la zona euro son autoridades distintas.

El modelo IS-LM y el análisis de políticas están desarrollados en Blanchard, 2017 y Dornbusch et al., 2020, con problemas resueltos en Sánchez Campillo, 2012 y Belzunegui et al., 2014.

# Los mercados de bienes y financieros en una economía abierta

Tema 5 del programa. La balanza de pagos y los sistemas de tipos de cambio, el análisis IS-LM en economía abierta, el equilibrio interno y externo con flujos de capital, y el modelo Mundell-Fleming.

## 5.1 La balanza de pagos

Registro de todas las transacciones entre residentes y no residentes.

| Cuenta              | Qué recoge                                             |
|---------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Corriente</b>    | bienes, servicios, rentas y transferencias             |
| <b>De capital</b>   | transferencias de capital                              |
| <b>Financiera</b>   | compraventa de activos, inversión directa y de cartera |
| Errores y omisiones | discrepancias estadísticas                             |

**Proposición 5.1** . Por construcción, la balanza de pagos siempre cuadra:

$$\text{Cuenta corriente} + \text{Cuenta de capital} + \text{Cuenta financiera} = 0$$

**Un déficit por cuenta corriente es, por identidad contable, una entrada neta de capital:** el país compra más de lo que vende y lo financia vendiendo activos o endeudándose. No es «bueno» ni «malo» por sí solo; lo relevante es si lo que se financia es inversión productiva o consumo.

Y la relación con el ahorro interior:

$$CC = S - I$$

Un país con déficit corriente invierte más de lo que ahorra, y el diferencial lo aporta el resto del mundo.

## 5.2 Tipos de cambio

| Concepto                 | Definición                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------|
| Tipo nominal $e$         | unidades de moneda extranjera por unidad nacional    |
| Tipo real $\varepsilon$  | $eP/P^*$ : precios relativos entre países            |
| Apreciación              | sube el valor de la moneda nacional                  |
| Depreciación             | baja                                                 |
| Revaluación, devaluación | los equivalentes por decisión oficial en tipos fijos |

**El tipo real es el que determina la competitividad.** Una depreciación nominal no mejora la posición exterior si la inflación interna se la come.

| Sistema         | Cómo funciona                             | Ventaja                     | Coste                            |
|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| <b>Flexible</b> | lo fija el mercado                        | política monetaria autónoma | volatilidad                      |
| <b>Fijo</b>     | el banco central lo defiende con reservas | certidumbre y disciplina    | se pierde la política monetaria  |
| Intermedios     | bandas, flotación sucia                   | flexibilidad parcial        | vulnerable a ataques             |
| Unión monetaria | moneda única                              | elimina el riesgo de cambio | ningún ajuste por tipo de cambio |

*Nota 5.1* . El **trilema** de la economía abierta: no se pueden tener a la vez tipo de cambio fijo, libre movilidad de capitales y política monetaria autónoma. Hay que renunciar a una. La zona euro renuncia a la tercera; China históricamente a la segunda; el Reino Unido o Estados Unidos, a la primera. Todo el tema se puede leer como consecuencias de esa elección.

## 5.3 IS-LM en economía abierta

La demanda incorpora las exportaciones netas:

$$Y = C + I + G + NX, \quad NX = X(\varepsilon) - M(Y, \varepsilon)$$

| Efecto sobre $NX$            | Signo                    |
|------------------------------|--------------------------|
| Aumento de la renta interior | negativo: se importa más |
| Aumento de la renta exterior | positivo                 |
| Depreciación real            | positivo, con matices    |

*Nota 5.2* . Los matices de la última fila tienen nombre. La **condición Marshall-Lerner** exige que la suma de las elasticidades de exportaciones e importaciones supere 1 para que una depreciación mejore la balanza. Y a corto plazo suele ocurrir la **curva J**: la balanza empeora primero, porque los volúmenes tardan en responder y lo que cambia de inmediato son los precios de lo ya contratado.

La IS se desplaza a la izquierda respecto de la economía cerrada, y el multiplicador se reduce: parte de cada euro de demanda se filtra a las importaciones.

$$\alpha_{abierta} = \frac{1}{1 - c(1 - t) + m} < \alpha_{cerrada}$$

## 5.4 El equilibrio interno y externo

| Equilibrio | Condición                                      |
|------------|------------------------------------------------|
| Interno    | pleno empleo, producción en su nivel potencial |
| Externo    | balanza de pagos equilibrada                   |

Con flujos de capital, la balanza de pagos depende del diferencial de tipos:

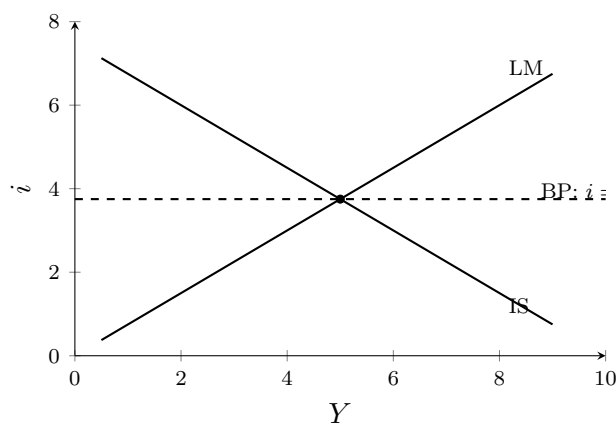
$$BP = NX(Y, \varepsilon) + CF(i - i^*)$$

y la **curva BP** recoge los pares  $(Y, i)$  compatibles con equilibrio exterior.

| Movilidad de capitales | Pendiente de la BP      |
|------------------------|-------------------------|
| Nula                   | vertical                |
| Imperfecta             | positiva                |
| <b>Perfecta</b>        | horizontal en $i = i^*$ |

## 5.5 El modelo Mundell-Fleming

El IS-LM ampliado con la BP, suponiendo **movilidad perfecta de capitales**. Su resultado es el más citado de la macroeconomía abierta.



**Teorema 5.1 (Eficacia de las políticas según el régimen cambiario).** Con movilidad perfecta de capitales:

- Con *tipo de cambio fijo*, la política **fiscal** es muy eficaz y la **monetaria** es completamente ineficaz.
- Con *tipo de cambio flexible*, ocurre lo contrario: la **monetaria** es muy eficaz y la **fiscal** es completamente ineficaz.

| Régimen         | Fiscal expansiva                                                                    | Monetaria expansiva                                                |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Fijo</b>     | $Y \uparrow\uparrow$ : la entrada de capital obliga a comprar divisas y expande $M$ | nula: la salida de capital drena las reservas y revierte $M$       |
| <b>Flexible</b> | nula: la entrada de capital aprecia la moneda y hunde $NX$                          | $Y \uparrow\uparrow$ : la salida deprecia la moneda y dispara $NX$ |

Los mecanismos, paso a paso:

- **Fiscal con tipo fijo.**  $G \uparrow$  presiona el tipo al alza, entra capital, la moneda tiende a apreciarse, y el banco central debe vender moneda nacional para defender la paridad: la oferta monetaria aumenta y refuerza el estímulo.
- **Monetaria con tipo fijo.**  $M \uparrow$  baja el tipo, sale capital, la moneda tiende a depreciarse, y el banco central vende reservas para defenderla: la oferta monetaria vuelve a su nivel inicial. **La política monetaria se anula sola.**
- **Fiscal con tipo flexible.**  $G \uparrow$  atrae capital, la moneda se aprecia, las exportaciones netas caen y compensan exactamente el estímulo. Es expulsión, pero por la vía exterior.
- **Monetaria con tipo flexible.**  $M \uparrow$  expulsa capital, la moneda se deprecia, y las exportaciones netas aumentan reforzando el efecto.

*Nota 5.3* . Ese teorema explica una restricción muy concreta: un país de la zona euro **no tiene política monetaria propia**, así que la fiscal es su único instrumento de estabilización, y además está limitada por las reglas de déficit. Es el argumento central del debate sobre la arquitectura de la unión monetaria.

## 5.6 Ejercicios

**Ejercicio 5.6.1.** Un país tiene déficit por cuenta corriente del 4 % del PIB. ¿Qué dice eso de su ahorro y su inversión?

*Solución 5.6.1.* Por la identidad  $CC = S - I$ , su inversión supera a su ahorro nacional en un 4 % del PIB, y esa diferencia la financia el exterior comprando activos del país o prestándole.

No es necesariamente un problema: si esa inversión es productiva y rinde más que el coste de la financiación, el país saldrá ganando. Sí lo es si financia consumo, porque entonces crea deuda sin crear capacidad de pago.

**Ejercicio 5.6.2.** Con tipo de cambio flexible y movilidad perfecta de capitales, el gobierno aumenta el gasto público. ¿Qué ocurre con la renta?

*Solución 5.6.2.* Nada, en el modelo Mundell-Fleming. La IS se desplaza a la derecha y el tipo tiende a subir por encima del internacional, lo que atrae capital y aprecia la moneda. La apreciación reduce las exportaciones netas hasta que la IS vuelve exactamente a su posición inicial.

El resultado es que **cambia la composición** de la demanda —más gasto público, menos exportaciones netas— sin que la renta se mueva. Es el efecto expulsión por la vía exterior.

**Ejercicio 5.6.3.** Una moneda se deprecia un 10 % en términos nominales mientras la inflación interior es del 8 % y la exterior del 2 %. ¿Ha ganado competitividad el país?

*Solución 5.6.3.* El tipo real varía aproximadamente en  $-10 + 8 - 2 = -4$  %: se ha depreciado un 4 % en términos reales, así que sí ha ganado competitividad, pero solo la mitad de lo que sugiere la cifra nominal.

Con una inflación interior del 12 % la depreciación real habría sido nula y la ganancia de competitividad, cero. **Depreciar sin controlar la inflación no sirve de nada**, y es la lección de las devaluaciones repetidas.

La economía abierta y el modelo Mundell-Fleming están desarrollados en Blanchard, 2017 y Dornbusch et al., 2020, con problemas resueltos en Sánchez Campillo, 2012 y Belzunegui et al., 2014.



# El mercado de trabajo y la oferta agregada

Tema 6 del programa. El mercado de trabajo, salarios, desempleo y determinación de los precios, la tasa natural de desempleo y la curva de oferta agregada.

## 6.1 El mercado de trabajo

| Concepto          | Definición                                   |
|-------------------|----------------------------------------------|
| Población activa  | ocupados más parados                         |
| Tasa de actividad | activos sobre población en edad de trabajar  |
| Tasa de paro      | parados sobre activos                        |
| Tasa de empleo    | ocupados sobre población en edad de trabajar |

*Nota 6.1* . La tasa de paro puede bajar por dos razones opuestas: porque haya más ocupados o porque haya menos activos. El **desánimo** —dejar de buscar y salir de la población activa— mejora la estadística y empeora la realidad. Por eso conviene mirar siempre la tasa de empleo junto a la de paro.

| Tipo de desempleo | Causa                                     | ¿Desaparece a largo plazo? |
|-------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| Friccional        | tiempo de búsqueda y emparejamiento       | no: es inevitable          |
| Estructural       | desajuste entre cualificaciones y puestos | no sin políticas activas   |
| <b>Cíclico</b>    | insuficiencia de demanda agregada         | sí                         |
| Estacional        | actividad concentrada en el año           | no                         |

## 6.2 Determinación de los salarios

En un mercado de trabajo real, los salarios no los fija la competencia pura sino la negociación y las restricciones institucionales:

$$W = P^e F(u, z)$$

con  $P^e$  el nivel de precios esperado,  $u$  la tasa de paro y  $z$  un conjunto de factores institucionales.

| Determinante                                                       | Efecto sobre $W$                                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Precios esperados                                                  | proporcional: lo que importa es el salario real     |
| Tasa de paro                                                       | negativo: más paro debilita la posición negociadora |
| Prestaciones por desempleo, salario mínimo, poder sindical ( $z$ ) | positivo                                            |

**Por qué el salario no cae hasta vaciar el mercado**, que es la pregunta central del tema:

| Teoría                      | Explicación                                                               |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Salarios de eficiencia      | pagar por encima del mínimo aumenta la productividad y reduce la rotación |
| Negociación colectiva       | los ocupados negocian y los parados no están en la mesa                   |
| Contratos implícitos        | empresas y trabajadores prefieren estabilidad salarial                    |
| Salario mínimo y regulación | límites legales                                                           |

## 6.3 Determinación de los precios

Las empresas fijan precios aplicando un margen sobre el coste:

$$P = (1 + \mu) \frac{W}{A}$$

con  $\mu$  el margen y  $A$  la productividad. Despejando el salario real:

$$\frac{W}{P} = \frac{A}{1 + \mu}$$

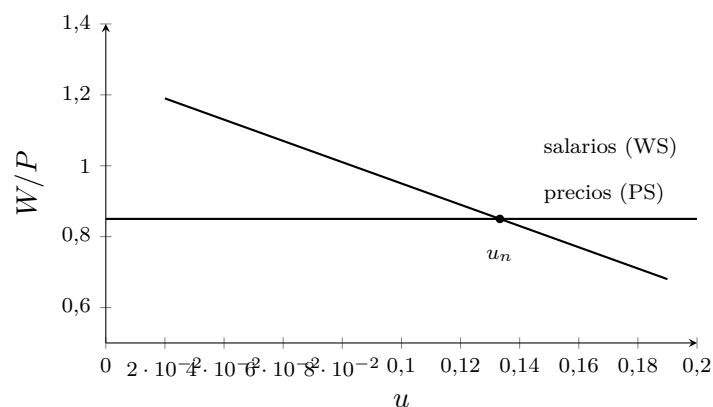
**El salario real que las empresas están dispuestas a pagar no depende del paro:** solo de la productividad y del margen, es decir, del grado de competencia en los mercados de bienes.

## 6.4 La tasa natural de desempleo

Juntando las dos relaciones y suponiendo que las expectativas se cumplen,  $P^e = P$ :

$$F(u_n, z) = \frac{A}{1 + \mu}$$

**Definición 6.1 (Tasa natural de desempleo).** La tasa  $u_n$  compatible con que la fijación de salarios y la de precios sean consistentes entre sí, es decir, con inflación estable.



| Sube $u_n$                                                        | Motivo                                              |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Aumento de las prestaciones o del poder sindical ( $z \uparrow$ ) | los salarios exigidos suben para cada nivel de paro |
| Aumento del margen $\mu$                                          | menos competencia, salario real ofrecido menor      |
| Peor emparejamiento entre oferta y demanda de cualificaciones     | más paro estructural                                |

**Nota 6.2 . La productividad no afecta a la tasa natural.** Un aumento de  $A$  eleva el salario real de equilibrio y desplaza la recta de precios hacia arriba, pero en el largo plazo los salarios negociados suben en la misma proporción y  $u_n$  vuelve a su nivel. Es la razón de que un siglo de progreso técnico no haya reducido la tasa de paro de forma permanente.

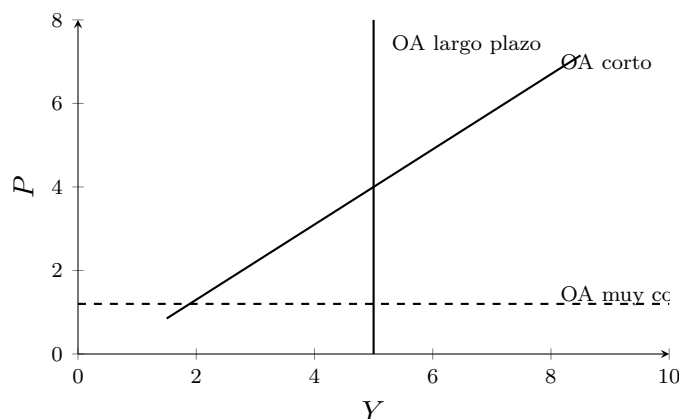
## 6.5 La curva de oferta agregada

Deshaciendo el supuesto de expectativas cumplidas, la relación entre precios y producción es

$$P = P^e (1 + \mu) F\left(1 - \frac{Y}{L}, z\right)$$

| Horizonte           | Forma de la OA            | Razón                                      |
|---------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| Muy corto plazo     | horizontal                | precios completamente rígidos              |
| Corto y medio plazo | <b>pendiente positiva</b> | expectativas no cumplidas del todo         |
| Largo plazo         | <b>vertical</b> en $Y_n$  | los precios esperados igualan a los reales |

**La pendiente positiva de la OA a corto plazo depende de un error de expectativas.** Si los precios suben más de lo esperado, el salario real efectivo cae, las empresas contratan y la producción sube. Cuando las expectativas se corrigen, ese efecto desaparece.



La producción  $Y_n$  asociada a la tasa natural se llama **producción potencial**, y la diferencia  $Y - Y_n$  es la **brecha de producción**, que es lo que la política de demanda puede corregir.

## 6.6 La ley de Okun

Relación empírica entre la brecha de producción y el paro:

$$u_t - u_{t-1} = -\beta (g_{Yt} - \bar{g})$$

con  $\beta$  en torno a 0,4 en las economías europeas.

**El crecimiento tiene que superar un umbral para que el paro baje**, porque parte del crecimiento la absorbe el aumento de la productividad y de la población activa. Es una regularidad estadística, no una ley teórica, y su coeficiente varía entre países y épocas.

## 6.7 Ejercicios

**Ejercicio 6.7.1.** En un país de 10 millones de personas en edad de trabajar hay 6 millones de ocupados y 1 de parados. Calcular las tasas de actividad, paro y empleo.

*Solución 6.7.1.* Activos:  $6 + 1 = 7$  millones.

Actividad:  $7/10 = 0,70$ , es decir el 70 %. Paro:  $1/7 = 0,143$ , el 14,3 %. Empleo:  $6/10 = 0,60$ , el 60 %.

Si 500 000 parados se desanimaran y dejaran de buscar, la tasa de paro bajaría al  $0,5/6,5 = 0,077$ , el 7,7 % sin que nadie hubiera encontrado trabajo, y la de empleo seguiría en el 60 %. Ahí se ve por qué hay que mirar las dos.

**Ejercicio 6.7.2.** El margen empresarial aumenta del 20 % al 25 %. ¿Qué le ocurre a la tasa natural de desempleo?

*Solución 6.7.2.* El salario real que las empresas ofrecen pasa de  $A/1,20$  a  $A/1,25$ : la recta de precios se desplaza hacia abajo. Como la relación de salarios es decreciente en  $u$ , el nuevo corte se produce a una tasa de paro **mayor**.

Menos competencia en los mercados de bienes eleva el paro estructural, y por eso la política de competencia tiene efectos macroeconómicos.

**Ejercicio 6.7.3.** Con  $\beta = 0,4$  y un crecimiento tendencial del 2 %, ¿cuánto debe crecer la economía para que el paro baje 1 punto en un año?

*Solución 6.7.3.*  $-1 = -0,4(g - 2)$  da  $g - 2 = 2,5$ , es decir un crecimiento del 4,5 %.

Con un crecimiento del 2 % el paro se mantiene, y por debajo sube. Ese umbral explica por qué una recuperación débil puede coexistir durante años con un paro que no baja.

El mercado de trabajo y la oferta agregada están desarrollados en Blanchard, 2017 y Dornbusch et al., 2020, con problemas resueltos en Sánchez Campillo, 2012 y Belzunegui et al., 2014.



# El modelo de oferta y demanda agregadas

Tema 7 del programa. La demanda agregada en función del nivel de precios, la determinación del equilibrio, las alteraciones por el lado de la demanda y de la oferta, la curva de Phillips, y la inflación, la desinflación y el desempleo.

## 7.1 La curva de demanda agregada

Deshaciendo el supuesto de precios fijos del IS-LM, cada nivel de precios da un equilibrio distinto. El lugar de esos pares  $(Y, P)$  es la **demanda agregada**.

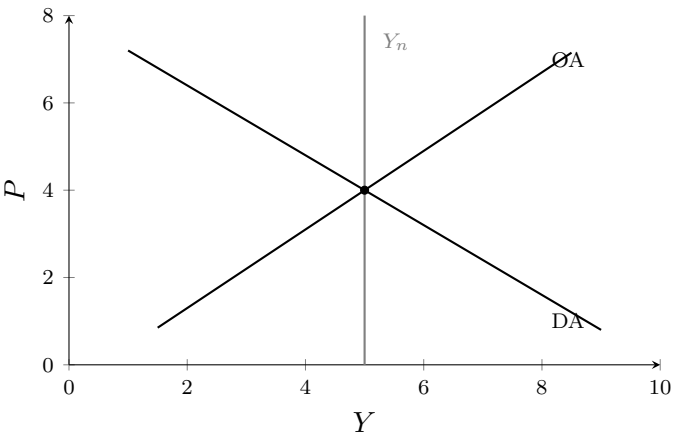
$$P \uparrow \Rightarrow \frac{M}{P} \downarrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow Y \downarrow$$

| Razón de la pendiente negativa | Mecanismo                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Efecto Keynes                  | menos saldos reales, tipo más alto, menos inversión        |
| Efecto riqueza o Pigou         | el poder adquisitivo de la riqueza cae y el consumo con él |
| Efecto tipo de cambio real     | los productos nacionales se encarecen y $NX$ cae           |

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| Desplaza la DA a la derecha                        |
| Aumento del gasto público o reducción de impuestos |
| Aumento de la oferta monetaria                     |
| Mejora de expectativas                             |
| Aumento de la renta exterior                       |

**La DA no es la demanda del capítulo microeconómico.** No se deriva de sustituir un bien por otro, sino de los tres efectos de la tabla, y por eso su pendiente tiene una explicación completamente distinta.

7.2 El equilibrio



La producción de equilibrio puede estar por encima o por debajo de la potencial, y esa brecha es lo que el modelo explica.

| Situación | Brecha    | Presión sobre los precios |
|-----------|-----------|---------------------------|
| $Y > Y_n$ | expansiva | inflacionista             |
| $Y = Y_n$ | nula      | ninguna                   |
| $Y < Y_n$ | recesiva  | desinflacionista          |

**El ajuste al largo plazo lo hacen las expectativas.** Si  $Y > Y_n$ , los precios suben más de lo esperado, las expectativas se corrigen al alza, la OA se desplaza hacia arriba y la producción vuelve a  $Y_n$  con precios más altos.

7.3 Perturbaciones de demanda

| Perturbación                 | Corto plazo                  | Largo plazo                       |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Expansión fiscal o monetaria | $Y \uparrow, P \uparrow$     | $Y = Y_n, P \uparrow\uparrow$     |
| Contracción                  | $Y \downarrow, P \downarrow$ | $Y = Y_n, P \downarrow\downarrow$ |

**Proposición 7.1 (Neutralidad del dinero a largo plazo).** Un aumento permanente de la oferta monetaria eleva el nivel de precios en la misma proporción y deja inalteradas todas las variables reales.

Es el resultado que reconcilia keynesianos y monetaristas: **el dinero importa a corto plazo y no a largo**. La discusión sobre política monetaria es, en el fondo, sobre cuánto dura el corto plazo.

7.4 Perturbaciones de oferta

| Perturbación                   | Efecto                              | Nombre                 |
|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Subida del precio del petróleo | $Y \downarrow, P \uparrow$          | <b>estanflación</b>    |
| Aumento del margen $\mu$       | ídem, y sube $Y_n$ al alza del paro | —                      |
| Mejora de productividad        | $Y \uparrow, P \downarrow$          | perturbación favorable |

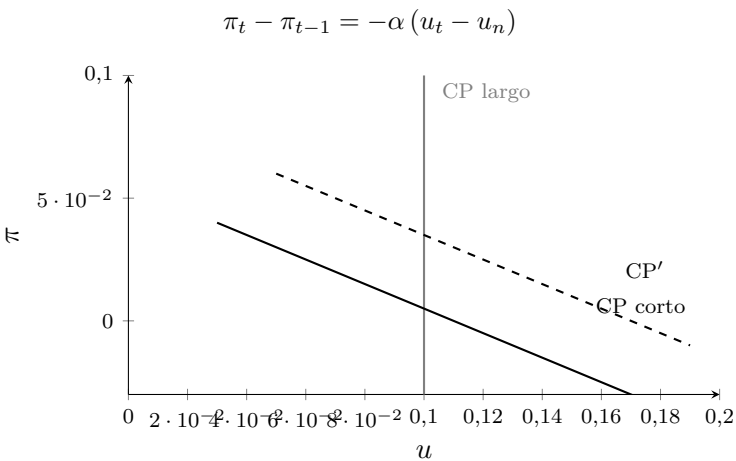
*Nota 7.1* . La estanflación es el caso que **ningún instrumento de demanda resuelve**: expandir la demanda agrava la inflación y contraerla agrava la recesión. Fue lo que ocurrió en los años setenta con las crisis del petróleo, y lo que dejó sin respuesta al keynesianismo simple. La única salida es actuar sobre la oferta, que es lenta.

7.5 La curva de Phillips

Relación empírica entre inflación y desempleo, en su versión con expectativas:

$$\pi_t = \pi_t^e + (\mu + z) - \alpha u_t$$

y, si las expectativas son las del periodo anterior,  $\pi_t^e = \pi_{t-1}$ :



| Versión                 | Relación                                 | Vigencia                        |
|-------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Original</b> (1958)  | inflación frente a paro, estable         | funcionó hasta los años setenta |
| <b>Con expectativas</b> | inflación <b>acelerada</b> frente a paro | la vigente                      |
| <b>A largo plazo</b>    | vertical en $u_n$                        | no hay disyuntiva permanente    |

*Nota 7.2* . La curva de Phillips original se rompió en los setenta, y el motivo lo habían anticipado Friedman y Phelps: si se intenta explotar la disyuntiva de forma sistemática, los agentes incorporan esa política a sus expectativas y la relación desaparece. Es un caso de la **crítica de Lucas**: las relaciones estimadas cambian cuando cambia la política que las generó, así que extrapolarlas para diseñar políticas es un error.

De la versión con expectativas sale la **NAIRU**, la tasa de paro no aceleradora de la inflación, que

coincide con  $u_n$ :

| Situación | Inflación  |
|-----------|------------|
| $u < u_n$ | acelera    |
| $u = u_n$ | estable    |
| $u > u_n$ | desacelera |

## 7.6 Inflación, desinflación y desempleo

| Coste de la inflación           | En qué consiste                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------|
| Costes de suela de zapato       | gestionar saldos monetarios reducidos   |
| Costes de menú                  | cambiar precios continuamente           |
| Distorsión de precios relativos | las señales del mercado se confunden    |
| Redistribución arbitraria       | perjudica a acreedores y a rentas fijas |
| Incertidumbre                   | desincentiva la inversión a largo plazo |

**La inflación anticipada cuesta mucho menos que la inesperada**, porque los contratos se indexan. Lo que daña de verdad es la variabilidad y la sorpresa.

### 7.6.1 El coste de desinflar

$$\text{tasa de sacrificio} = \frac{\text{puntos de PIB perdidos}}{\text{puntos de inflación reducidos}}$$

Con la curva de Phillips con expectativas adaptativas, reducir la inflación exige mantener el paro por encima de  $u_n$  durante un tiempo, y ese es su coste.

| Factor                                         | Efecto sobre la tasa de sacrificio |
|------------------------------------------------|------------------------------------|
| Expectativas adaptativas y contratos indexados | la aumentan                        |
| Credibilidad del banco central                 | la reduce                          |
| Anuncio previo y gradualidad                   | la reduce, si es creíble           |

*Nota 7.3* . De ahí la **independencia de los bancos centrales**, que es la aplicación práctica más visible del tema. Un banco central creíble desinfla barato porque las expectativas se ajustan sin necesidad de recesión; uno sometido al gobierno tiene incentivo a generar inflación sorpresa, los agentes lo anticipan, y el resultado es más inflación con el mismo paro. Es el problema de la inconsistencia temporal.

## 7.7 Ejercicios

**Ejercicio 7.7.1.** Con  $\pi_t - \pi_{t-1} = -0,5(u_t - 0,06)$ , la inflación es del 8 % y se quiere bajar al 2 % en tres años. ¿Qué tasa de paro hace falta?

*Solución 7.7.1.* Hay que reducir 6 puntos en tres años, es decir 2 puntos al año:

$$-2 = -0,5(u - 6) \implies u = 10$$

es decir un 10 % de paro. Cuatro puntos de paro por encima de la tasa natural durante tres años. Con una ley de Okun de coeficiente 0,4 eso equivale a unos 10 puntos de PIB perdidos por cada punto de inflación reducido si el ajuste es rápido, y bastante menos si la política es creíble y las expectativas se anticipan.

**Ejercicio 7.7.2.** El precio del petróleo se duplica. Analizar el efecto a corto y a largo plazo.

*Solución 7.7.2.* A corto plazo la OA se desplaza hacia arriba: los precios suben y la producción cae. Es estanflación, y la política de demanda no puede corregir las dos cosas a la vez.

A largo plazo, si el encarecimiento es permanente, la producción potencial **cae** y la tasa natural de desempleo sube, porque el salario real compatible con el margen de las empresas es menor. La economía no vuelve al punto de partida: se ha empobrecido.

**Ejercicio 7.7.3.** ¿Por qué no existe una disyuntiva permanente entre inflación y desempleo?

*Solución 7.7.3.* Porque la disyuntiva de corto plazo depende de un error de expectativas. Mantener el paro por debajo de  $u_n$  exige inflación por encima de la esperada; los agentes revisan sus expectativas al alza; y para sostener el mismo paro hace falta más inflación aún. El resultado es inflación creciente con el mismo paro, no un punto estable.

A largo plazo la curva de Phillips es vertical en  $u_n$ , y la política monetaria elige el nivel de inflación, no el de paro.

El modelo de oferta y demanda agregadas y la curva de Phillips están desarrollados en Blanchard, 2017, Dornbusch et al., 2020 y Mankiw, 2014, con problemas resueltos en Sánchez Campillo, 2012 y Belzunegui et al., 2014.



# El crecimiento económico

Tema 8 del programa. Los hechos sobre el crecimiento, el modelo neoclásico, el crecimiento endógeno y las políticas de crecimiento.

## 8.1 Por qué importa

A largo plazo la demanda ya no determina la producción, así que las preguntas cambian: qué hace que un país produzca más por habitante y por qué unos crecen y otros no.

*Nota 8.1* . La aritmética del crecimiento compuesto explica por qué este tema pesa más que todos los anteriores juntos. Un país que crece al 2 % anual dobla su renta por habitante en 35 años; al 3 %, en 23; al 1 %, en 70. Diferencias de un punto, imperceptibles en un año, separan niveles de vida en una generación. La **regla del 70** lo resume: los años para doblar son aproximadamente  $70/g$ .

## 8.2 Los hechos

| Hecho estilizado                                              | Observación                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| El crecimiento sostenido es reciente                          | apenas dos siglos de historia humana                                                |
| Las diferencias entre países son enormes                      | de 1 a 50 en renta por habitante                                                    |
| Hay <b>convergencia condicional</b>                           | los países pobres crecen más deprisa <i>si</i> comparten instituciones y tecnología |
| No hay convergencia absoluta                                  | la brecha global no se ha cerrado                                                   |
| La productividad total de los factores explica la mayor parte | no basta acumular capital                                                           |

La contabilidad del crecimiento descompone el aumento del producto:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta A}{A} + \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L}$$

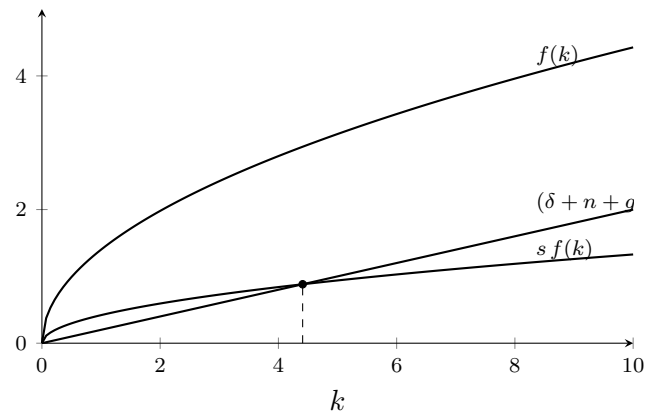
El término  $\Delta A/A$  es el **residuo de Solow**: lo que el crecimiento de los factores no explica. Que sea grande es el hallazgo empírico que motiva todo el tema.

### 8.3 El modelo neoclásico de Solow

Con función de producción  $Y = F(K, AL)$  de rendimientos constantes a escala, en términos por trabajador efectivo:

$$y = f(k), \quad \Delta k = s f(k) - (\delta + n + g) k$$

| Término              | Qué representa                                  |
|----------------------|-------------------------------------------------|
| $s f(k)$             | inversión por trabajador efectivo               |
| $(\delta + n + g) k$ | inversión necesaria para mantener $k$ constante |
| $\delta$             | depreciación                                    |
| $n$                  | crecimiento de la población                     |
| $g$                  | progreso técnico                                |



**Proposición 8.1 (Estado estacionario).** Existe un único  $k^* > 0$  con  $s f(k^*) = (\delta + n + g)k^*$ . En él, el capital y la producción por trabajador efectivo son constantes, así que la producción por trabajador crece a la tasa  $g$  del progreso técnico y la producción total a  $n + g$ .

**El resultado central del modelo:** a largo plazo, el crecimiento de la renta por habitante **lo determina únicamente el progreso técnico**. Ni la tasa de ahorro ni la inversión lo cambian de forma permanente.

| Un aumento permanente de    | Efecto sobre el nivel de $y$ | Efecto sobre la tasa de crecimiento |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Tasa de ahorro $s$          | sube                         | temporal, no permanente             |
| Crecimiento demográfico $n$ | baja                         | ninguno a largo plazo               |
| Progreso técnico $g$        | —                            | <b>permanente</b>                   |

*Nota 8.2 .* El modelo predice **convergencia condicional**: países con los mismos parámetros convergen al mismo estado estacionario, y los que están más lejos crecen más deprisa. Los datos lo confirman dentro de grupos homogéneos —regiones de un país, países de la OCDE— y lo desmienten a escala global, lo que sugiere que los parámetros institucionales difieren de verdad.

### 8.3.1 La regla de oro

El nivel de capital que maximiza el consumo en el estado estacionario cumple

$$f'(k_{oro}) = \delta + n + g$$

| Si              | Situación               | Qué conviene                                       |
|-----------------|-------------------------|----------------------------------------------------|
| $k^* < k_{oro}$ | ahorro insuficiente     | ahorrar más, con coste inicial de consumo          |
| $k^* > k_{oro}$ | <b>sobreacumulación</b> | ahorrar menos: se gana consumo desde el primer día |

El segundo caso se llama ineficiencia dinámica, y las estimaciones sugieren que las economías desarrolladas están **por debajo** de la regla de oro: acumulan menos capital del que maximizaría el consumo a largo plazo.

## 8.4 El crecimiento endógeno

La insatisfacción con Solow es que deja el crecimiento a largo plazo **fuera del modelo**:  $g$  es un dato exógeno. Los modelos de crecimiento endógeno lo explican.

| Modelo                                          | Idea                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capital humano (Lucas)                          | la educación acumula un factor que no tiene rendimientos decrecientes                                          |
| $AK$ (Romer)                                    | con externalidades del capital, $f'$ no decrece y hay crecimiento sostenido                                    |
| Investigación y desarrollo<br>Aprender haciendo | el conocimiento es <b>no rival</b> : usarlo no lo agota<br>la productividad crece con la experiencia acumulada |

**La no rivalidad del conocimiento es la clave.** Una máquina la usa una fábrica a la vez; una idea la usan todas a la vez sin agotarse. Eso rompe los rendimientos decrecientes y permite crecimiento sostenido sin progreso técnico exógeno.

A cambio, plantea un problema: el conocimiento es difícil de apropiar, así que el mercado invierte **menos de lo socialmente óptimo** en investigación. De ahí las patentes, la financiación pública de la ciencia y los incentivos fiscales a la investigación.

## 8.5 Políticas de crecimiento

| Política                           | Canal                             |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Educación y formación              | capital humano                    |
| Investigación y desarrollo         | progreso técnico                  |
| Infraestructuras                   | productividad del capital privado |
| Instituciones y seguridad jurídica | incentivos a invertir             |

| Política                   | Canal                            |
|----------------------------|----------------------------------|
| Apertura comercial         | acceso a tecnología y a mercados |
| Estabilidad macroeconómica | reduce la incertidumbre          |
| Competencia                | presiona a innovar               |

*Nota 8.3.* La literatura empírica coincide en que **las instituciones son el factor más robusto**: derechos de propiedad, cumplimiento de contratos, control de la corrupción y estabilidad política explican más de la variación entre países que la tasa de ahorro o la inversión en capital físico. Y son también lo más difícil de cambiar por decreto, que es lo que hace el crecimiento un problema abierto.

## 8.6 Ejercicios

**Ejercicio 8.6.1.** Un país crece al 3 % anual y otro al 1,5 %. ¿Cuánto tarda cada uno en doblar su renta por habitante?

*Solución 8.6.1.* Por la regla del 70:  $70/3 = 23$  años y  $70/1,5 = 47$  años. En 47 años el primero habrá doblado dos veces —cuadruplicado— y el segundo una.

Partiendo del mismo nivel, al cabo de medio siglo la renta del primero será el doble que la del segundo. Un punto y medio de diferencia anual, imperceptible cualquier año concreto, decide el nivel de vida de una generación.

**Ejercicio 8.6.2.** En el modelo de Solow con  $f(k) = \sqrt{k}$ ,  $s = 0,3$  y  $\delta + n + g = 0,1$ , hallar el capital y la producción del estado estacionario.

*Solución 8.6.2.*  $0,3\sqrt{k} = 0,1k$  da  $\sqrt{k} = 3$ , es decir  $k^* = 9$  e  $y^* = 3$ .

La regla de oro exige  $f'(k) = 0,1$ , es decir  $1/(2\sqrt{k}) = 0,1$ , de donde  $k_{oro} = 25$ . Como  $k^* = 9 < 25$ , este país ahorra **por debajo** de la regla de oro: aumentar  $s$  elevaría el consumo a largo plazo, a costa de reducirlo durante la transición.

**Ejercicio 8.6.3.** Un país duplica su tasa de ahorro. ¿Crecerá el doble de deprisa para siempre?

*Solución 8.6.3.* No. En el modelo de Solow, un aumento de  $s$  eleva el estado estacionario, así que hay un periodo de crecimiento más rápido **durante la transición** al nuevo  $k^*$ . Una vez alcanzado, la tasa de crecimiento de la renta por habitante vuelve a ser  $g$ .

El nivel de renta será permanentemente más alto, y la tasa de crecimiento no. Distinguir efectos de nivel y de tasa es la lección práctica del tema.

La teoría del crecimiento está desarrollada en Blanchard, 2017, Dornbusch et al., 2020 y Mankiw, 2014, con problemas resueltos en Sánchez Campillo, 2012 y Belzunegui et al., 2014.

---

# Bibliografía

---

- Belzunegui, B., Cabrerizo, J., Padilla, R., & Valero, I. (2014). *Macroeconomía. Problemas y ejercicios resueltos* (3.<sup>a</sup> ed.). Anaya.
- Blanchard, O. (2017). *Macroeconomía* (7.<sup>a</sup> ed.). Pearson.
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2020). *Macroeconomía* (13.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Mankiw, N. G. (2014). *Macroeconomía* (8.<sup>a</sup> ed.). Antoni Bosch.
- Sánchez Campillo, J. (Ed.). (2012). *Macroeconomía. Cuestiones y ejercicios*. Pirámide.