A32. El modelo de oferta y demanda agregada: determinación de renta e inflación en una economía abierta. Análisis de las políticas monetaria y fiscal, y de los shocks y políticas de oferta

1. El modelo IS-LM-BP (Fleming, 1962; Mundell, 1963)

Idea: el modelo de Fleming (1962) y Mundell (1963), canónico de la economía abierta a corto plazo, extiende el IS-LM de la síntesis neoclásica con un tercer mercado, el sector exterior, y con él dos elementos nuevos: el tipo de cambio y el régimen cambiario.

1.1. Supuestos

Entorno: economía abierta y pequeña, con P^*, i^* e Y^* exógenos, y corto plazo con precios fijos e inflación nula, de modo que $i = r$ y los tipos de cambio nominal y real son proporcionales. La demanda determina la producción. El tipo de cambio, E, se define en unidades de moneda nacional por unidad de moneda extranjera, y su aumento es una depreciación.

Agentes: son neutrales al riesgo, de modo que no exigen prima por mantener activos en distintas monedas, y tienen expectativas estáticas sobre el tipo de cambio. Los flujos de capital responden al diferencial de tipos con una intensidad γ, que mide la movilidad del capital, y en el límite, con bonos nacionales y extranjeros sustitutivos perfectos, se cumple la paridad de intereses.

Sector exterior: la cuenta corriente es la balanza comercial y se cumple la condición Marshall-Lerner, $\varepsilon_X + |\varepsilon_M| > 1$, de modo que una depreciación mejora la balanza, porque los efectos volumen dominan el efecto valoración. Con cambio fijo, la variación de reservas cierra la balanza de pagos.

1.2. Modelo

1.2.1. Mercado de bienes: curva IS

Definición: la **curva IS** reúne los pares (Y, r) que equilibran el mercado de bienes, $Y = C + I + G + \text{XN}$, con un consumo keynesiano, $C = C_0 + c(1-\tau)Y$, una inversión $I = I_0 - v\,r$, un gasto exógeno, G_0, y una balanza comercial $\text{BC} = x\,Y^* - m\,Y + \phi\,e$, donde $e = EP^*/P$ es el tipo de cambio real y $\phi > 0$ por Marshall-Lerner:

$$Y = \frac{1}{1 - c(1-\tau) + m}\left[C_0 + I_0 + G_0 - v\,r + x\,Y^* + \phi\,e\right]$$

Multiplicador: el de la economía abierta, $1/[1-c(1-\tau)+m]$, es menor que el de la cerrada, $1/[1-c(1-\tau)]$, porque a la filtración fiscal se suma la exterior, m, la parte del gasto adicional que se dirige a importaciones y no genera renta nacional. Aumenta con c y disminuye con τ y con m.

Pendiente: es negativa, $\partial r/\partial Y = -[1-c(1-\tau)+m]/v$, porque una bajada del tipo de interés estimula la inversión y, a través del multiplicador, la renta. Es más inclinada cuanto menores son v y el multiplicador, y el efecto filtración la hace más inclinada que la de la economía cerrada, de modo que una misma bajada del tipo eleva menos la renta. La desplazan a la derecha los aumentos de C_0, I_0, G_0 e Y^* y una depreciación real, y una subida de τ la hace rotar hacia dentro.

1.2.2. Mercado de dinero: curva LM

Definición: la **curva LM** reúne los pares (Y, i) que igualan la oferta real de dinero y la demanda de saldos reales, creciente en la renta, por k, y decreciente en el tipo de interés, por h:

$$\frac{M_0^s}{\bar{P}} = k\,Y - h\,i$$

– Despejando el tipo de interés, la LM es $i = (k\,Y - M_0^s/\bar{P})/h$.

Pendiente: es positiva, k/h, y la apertura no la altera, porque solo cambia el control de la oferta. Con tipo flexible, M^s es exógena, y con fijo tiene un componente endógeno, porque un superávit expande la base monetaria, al comprar divisas el banco central, y un déficit la contrae, salvo esterilización.

1.2.3. Sector exterior: curva BP

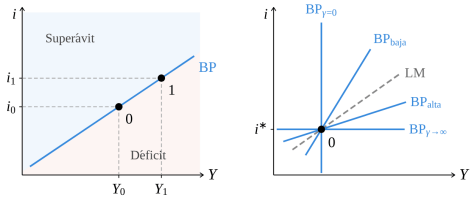
Definición: la **curva BP** reúne los pares (Y, i) compatibles con el equilibrio externo, un saldo nulo de la cuenta corriente más la cuenta financiera:

$$\text{BP} = (x\,Y^* - m\,Y + \phi\,e) + \gamma\,(i - i^*) = 0$$

– Despejando, la BP es $i = [m\,Y - x\,Y^* - \phi\,e]/\gamma + i^*$, con las entradas netas de capital crecientes en el diferencial según la movilidad, $\gamma \geq 0$.

Pendiente: es $m/\gamma \geq 0$. Como las importaciones crecen con la renta, solo un tipo de interés más alto, que atraiga capital, restablece el equilibrio. Por encima de la curva hay superávit, y por debajo, déficit.

Movilidad: la BP es vertical con movilidad nula. Con movilidad imperfecta tiene pendiente positiva, y la movilidad es alta si la BP es más plana que la LM, $m/\gamma < k/h$, y baja si es más inclinada. Con movilidad perfecta es horizontal en $i = i^*$. Una depreciación real o un aumento de Y^* la desplazan a la derecha, y una subida de i^*, hacia arriba. Las medidas sobre la cuenta corriente, como aranceles o depreciaciones, desplazan a la vez la BP y la IS. Una mayor movilidad aplana la BP, y una mayor propensión a importar la hace más rígida.



(a) Saldo de la balanza de pagos (b) Movilidad del capital

Curva BP: superávit por encima y déficit por debajo (a) y aplanamiento al crecer la movilidad del capital (b).

1.2.4. Equilibrio interno y externo

Equilibrio: las tres curvas se cortan y fijan Y, i y el tipo de cambio, si flota, o la oferta monetaria, si es fijo. Se cumplen a la vez el **equilibrio interno** y el externo. Si la IS y la LM se cortan por debajo de la BP, hay equilibrio interno con déficit.

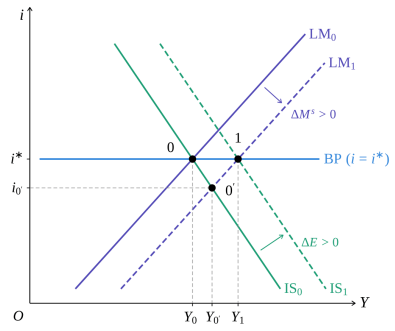
Dinámica: con tipo flexible, un déficit incipiente deprecia la moneda y desplaza la IS y la BP a la derecha hasta el equilibrio. Con tipo fijo, el ajuste recae en la oferta monetaria: el déficit se financia vendiendo reservas, lo que desplaza la LM a la izquierda, o con endeudamiento exterior, o se corrige con medidas de ajuste sobre la balanza comercial, que reducen la absorción o desvían el gasto, o sobre la cuenta financiera.

1.3. Políticas con precios fijos

Dos políticas, dos regímenes y cuatro grados de movilidad dan dieciséis casos. Los de referencia suponen movilidad perfecta, la más próxima a la realidad de las economías avanzadas.

1.3.1. Tipo de cambio flexible

Política monetaria expansiva: es plenamente **eficaz**, por la depreciación que induce. El aumento de M^s desplaza la LM y reduce el tipo de interés por debajo de i^* (punto 0). La salida de capital deprecia la moneda, la balanza comercial mejora y la IS se desplaza hasta que el tipo vuelve a i^*, en el punto 1. La inversión recupera su nivel y todo el aumento de la renta descansa en las exportaciones netas.



Mundell-Fleming con tipo flexible: la expansión monetaria deprecia la moneda y es plenamente eficaz.

Política fiscal expansiva: es ineficaz. El mayor gasto desplaza la IS y eleva el tipo por encima de i^*. La entrada de capital aprecia la moneda, la balanza comercial se deteriora y la IS retrocede por completo. La renta vuelve a su nivel, porque el gasto público desplaza íntegramente a las exportaciones netas, y el efecto expulsión exterior es pleno.

1.3.2. Tipo de cambio fijo

Los resultados se invierten, porque el ajuste de la balanza de pagos recae ahora sobre la oferta monetaria.

Política monetaria expansiva: es ineficaz. La bajada del tipo provoca una salida de capital. Para defender la paridad, el banco central vende reservas y contrae la oferta hasta que la LM vuelve a su posición. Solo se pierden reservas, y el banco central pierde el control de la oferta monetaria.

Política fiscal expansiva: es plenamente eficaz. La subida del tipo atrae capital. Para evitar la apreciación, el banco central compra divisas y expande la oferta, de modo que el tipo no sube, no hay expulsión de la inversión y la renta aumenta en todo el efecto multiplicador.

1.3.3. Movilidad imperfecta: los dieciséis casos

Saldo exterior: tras una expansión fiscal hay superávit si la BP es más plana que la LM, porque domina la entrada de capital, y déficit si es más inclinada, porque domina el deterioro comercial. Una expansión monetaria genera déficit con cualquier movilidad.

Tipo flexible: la política monetaria es siempre eficaz, y tanto más

cuanto mayor es la movilidad, por la depreciación que induce. La fiscal pierde eficacia con la movilidad. Con movilidad baja, el déficit comercial deprecia la moneda y refuerza el estímulo, y con alta, la entrada de capital la aprecia y lo compensa en parte.

Tipo fijo: la política monetaria es ineficaz con cualquier movilidad, salvo esterilización transitoria. La fiscal es eficaz si hay alguna movilidad, y más cuanto mayor es. Con alta movilidad, el superávit expande la oferta monetaria y refuerza el estímulo, y con baja, el déficit la contrae y lo compensa en parte. Con movilidad nula, la BP es vertical, la renta queda anclada por el equilibrio comercial y la contracción monetaria inducida anula el estímulo.

En suma, el régimen cambiario decide qué política es eficaz y la movilidad del capital, cuánto. Con perfecta movilidad, además, ambas políticas son alternativas y no complementarias.

1.3.4. País grande y trilema de Mundell-Fleming

País grande: aparecen efectos desbordamiento, positivos en la expansión fiscal, el *efecto locomotora*, y negativos en la monetaria con tipo flexible, el *empobrecimiento del vecino* por depreciación competitiva, que puede desembocar en guerras de divisas.

Trilema: es imposible lograr a la vez un tipo de cambio fijo, la perfecta movilidad del capital y una política monetaria independiente, y cada combinación renuncia al tercer vértice: Hong Kong renuncia a la política monetaria, Estados Unidos al tipo fijo y China, durante décadas, a la libre movilidad. Está en línea con la regla de Tinbergen, según el cual el número de objetivos no puede superar el de instrumentos independientes.

Su simplicidad lo hace muy útil pedagógicamente, y sigue siendo la referencia para razonar la elección del régimen cambiario, las crisis de balanza de pagos y la integración monetaria. Pero es estático e incompleto, está sujeto a la crítica de Lucas y prescinde de la oferta agregada y de las expectativas. La evidencia de panel respalda su predicción fiscal, aunque su magnitud depende de factores que ignora, como el nivel de desarrollo o de deuda pública.

2. El modelo OA-DA en economía abierta

Idea: el esquema de oferta y demanda agregadas levanta el supuesto de precios fijos y determina a la vez la renta y el nivel de precios, con una oferta que se fundamenta en la NMC o en la NEK1G.

2.1. Supuestos

Entorno: se mantienen los supuestos del IS-LM-BP salvo los precios fijos, con horizonte de medio plazo, precios y salarios flexibles y una movilidad del capital alta, pero no perfecta, de modo que el tipo de interés nacional puede separarse transitoriamente del exterior. Las empresas solo emplean *inputs* nacionales, lo que aísla el efecto del tipo de cambio sobre la oferta de trabajo. Coexisten dos índices de precios. El deflactor del PIB, P, solo recoge bienes nacionales. El IPC, P_c, incluye también los importados, sustitutivos imperfectos, con un peso $1-\sigma$, y su valor esperado rige la oferta de trabajo:

$$P_c = P^{\sigma}\,(E\,P^{*})^{1-\sigma}, \qquad \sigma \in (0,1)$$
$$P_c^{e} = (P^{e})^{\sigma}\,(E^{e}\,P^{*e})^{1-\sigma}$$

Agentes: las empresas contratan según el deflactor, porque venden bienes nacionales, y los trabajadores negocian y ofrecen trabajo según el IPC esperado, porque consumen también importados. Hay expectativas racionales con extracción de señales en la NMC e inercia nominal en la NEK1G.

2.2. Modelo

2.2.1. Demanda agregada

Definición: la **demanda agregada** reúne los pares (Y,P) que equilibran a la vez los mercados de bienes y de dinero. Se obtiene introduciendo la LM en la IS, con P endógeno, que entra por los saldos reales, el tipo de cambio real y el tipo de interés real:

$$Y^{d} = \mathrm{DA}(A_0^{+},\, M_0^{s+},\, P^{e+},\, \tau^{-},\, P^{-};\, Y^{*+},\, E^{+},\, P^{*+})$$

- El nivel de precios esperado la aumenta por el efecto Fisher, porque reduce el tipo real esperado para un tipo nominal dado.

Pendiente: es negativa por dos canales. En el del tipo de interés, o efecto Keynes, común a la economía cerrada, un mayor P reduce la oferta real de dinero, eleva el tipo de interés y contrae la inversión. En el del tipo de cambio real, propio de la abierta, un mayor P aprecia el tipo de cambio real y deteriora la balanza comercial, de modo que la DA abierta es más plana que la cerrada, y más cuanto menor es σ. La pendiente depende también del multiplicador, v, h y k.

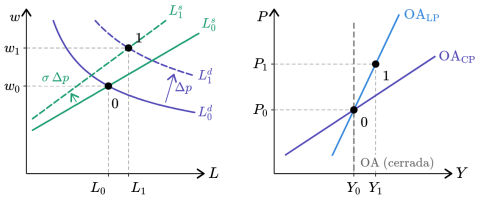
2.2.2. Oferta agregada de la NMC (Lucas, 1972-1975)

Definición: en economía cerrada, $y_t = \bar{y}_t + \zeta(p_t - p_t^{e}) + \varepsilon_t^{s}$: solo las sorpresas de precios afectan al *output*, y la OA de largo plazo es vertical. En la abierta, la oferta depende del deflactor relativo al IPC esperado:

$$Y^{s} = \mathrm{OA}(K^{+},\, P^{+},\, P^{e-};\, E^{e-},\, P^{*e-}) \;\Leftrightarrow\; Y^{s} = \mathrm{OA}(K^{+},\, (P/P_c^{e})^{+})$$

Razonamiento: ante una subida anticipada de los precios nacionales, la demanda de trabajo sube en Δp, pero el IPC esperado solo sube $\Delta p_c^{e} = \sigma\,\Delta p^{e} < \Delta p$, porque los importados mantienen su precio. La oferta de trabajo retrocede menos, y el empleo y la producción aumentan aun sin sorpresas. Las variables esperadas, en cambio, reducen la oferta, porque elevan el salario nominal que exigen los trabajadores.

- A largo plazo hay tantos niveles de producción como de tipo de cambio real, y la **OA de largo plazo no es vertical**.
- A corto plazo, por el problema de extracción de señales, la OA es más plana que la de largo plazo.



(a) Mercado de trabajo (b) Oferta agregada

Oferta agregada de la NMC en economía abierta: la demanda de trabajo sube en Δp y la oferta solo en $\sigma\,\Delta p$, y la OA de largo plazo tiene pendiente positiva.

2.2.3. Oferta agregada de la NEK1G (Layard y Nickell, 1985)

Definición: el salario real negociado, SRN, se fija sobre el IPC esperado, y el salario real pagado, SRP, sobre el deflactor, de donde se obtiene la oferta agregada:

$$\mathrm{SRN}:\; w/P_c^{e} = f(u^{-}, z^{+}) \qquad \mathrm{SRP}:\; w/P = A_L/(1+\mu)$$
$$Y^{s} = \mathrm{OA}(A_L^{+},\, P^{+},\, P^{e-},\, \mu^{-},\, z^{-};\, E^{e-},\, P^{*e-})$$

Razonamiento: la NEK incorpora poder de mercado, μ y z, y rigideces reales, mientras que la NMC supone competencia perfecta. A corto plazo, la inercia nominal da pendiente positiva, que la asimetría deflactor/IPC mantiene a largo. El SRP es horizontal, porque las empresas trasladan íntegramente el salario a los precios, y la subida de P reduce P_c^{e}/P y desplaza hacia abajo el SRN en términos del deflactor, de modo que ese salario compra más en términos del IPC y los trabajadores aceptan más empleo. A diferencia de la NMC, el margen y los factores institucionales del mercado de trabajo desplazan la oferta, lo que da cabida a las políticas de oferta.

2.2.4. Propiedades y equilibrio

Propiedades: son comunes a ambas escuelas.

1. Pendiente positiva a largo plazo, aunque más inclinada que a corto.
2. *Efecto filtración*: la apertura aplana la OA, y más cuanto mayor es $1-\sigma$.
3. La oferta se desplaza con K en la NMC y con A_L en la NEK, que canalizan las perturbaciones y las políticas de oferta.

Equilibrio: la intersección de la DA y la OA fija la renta y los precios y, con ellos, el tipo de interés, el empleo, el salario real y el tipo de cambio real. Con tipo fijo, la balanza de pagos altera la oferta monetaria y desplaza la DA. Con flexible, el tipo de cambio desplaza también la OA, a través del IPC esperado. Cada ejercicio exige seguir dos rondas, la del desplazamiento inicial de la curva afectada y la del inducido por el ajuste exterior.

2.3. Políticas monetaria y fiscal

2.3.1. Tipo de cambio flexible

Política monetaria expansiva: a corto plazo, la depreciación refuerza el estímulo, pero eleva el IPC esperado y desplaza la OA a la izquierda. A largo plazo, la expansión se traslada en el mismo porcentaje a los precios y al tipo de cambio nominal, y se reproduce la neutralidad de la economía cerrada. Ni el tipo de cambio real ni los saldos reales ni la renta varían a largo plazo.

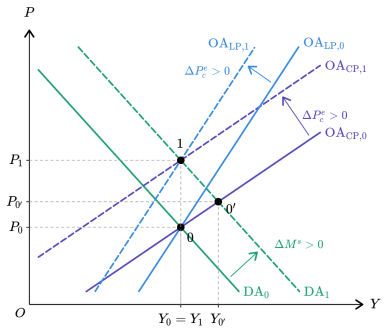
Política fiscal expansiva: con alta movilidad aprecia la moneda, pero la apreciación reduce el IPC esperado y desplaza la OA a la derecha. A largo plazo tiene efectos expansivos, mayores que en la economía cerrada. Frente al IS-LM-BP con movilidad imperfecta, no puede afirmarse *a priori* si es más o menos eficaz, e incluso con movilidad perfecta deja de ser ineficaz, porque el desplazamiento favorable de la oferta compensa en parte el efecto expulsión exterior.

Precios internacionales: ante su subida, la moneda se aprecia en la misma proporción, y el tipo de cambio real, el IPC y la renta no varían, de modo que la economía queda aislada de la inflación importada.

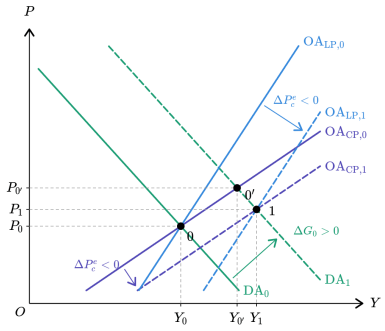
2.3.2. Tipo de cambio fijo

Política monetaria expansiva: sigue siendo ineficaz sobre la renta y los precios, en cualquier horizonte y para ambas escuelas.

Política fiscal expansiva: la DA se desplaza en dos rondas, por el



(a) Política monetaria expansiva



(b) Política fiscal expansiva con alta movilidad del capital

Tipo de cambio flexible en el modelo OA-DA de economía abierta.

estímulo y por la expansión monetaria endógena del superávit. El ajuste de la oferta difiere por escuela, pero en ambas la renta y el empleo aumentan también a largo plazo, con una eficacia mayor que en la economía cerrada y menor que en el IS-LM-BP, porque los precios más altos aprecian el tipo de cambio real y restan parte del estímulo.

Devaluación: desplaza la DA a la derecha, pero también las OA a la izquierda, porque encarece los importados, el IPC esperado y las demandas salariales. Sus efectos expansivos son transitorios, por la inercia nominal en la NEK1G y, en la NMC, solo si no es anticipada. A largo plazo, los precios suben en la misma medida, el tipo de cambio real y la renta vuelven a su nivel, y la devaluación **no tiene efectos duraderos**, salvo histéresis, frente a lo que concluía el IS-LM-BP con precios rígidos.

Precios internacionales: su subida equivale a una devaluación y a largo plazo se traslada por completo a los precios nacionales.

2.4. *Shocks* y políticas de oferta

Las perturbaciones de oferta adversas plantean un dilema, porque mueven la renta y los precios en direcciones opuestas.

2.4.1. *Shock* de precios energéticos

Planteamiento: con un factor importado, O, de precio real en moneda nacional $p_o = EP_o^*/P$, la empresa resuelve:

$$\max_{L,O} \Pi = F(K,L,O) - \frac{w}{P}L - \frac{E\,P_o^*}{P}O$$

CPO: cada factor se remunera según su productividad marginal, $F_L = w/P$ y $F_O = p_o$. Con factores complementarios, $F_{LO} > 0$, la demanda de cada uno cae con el precio real del otro. Ese **efecto cruzado** transmite el encarecimiento de la energía al empleo.

CSO: con F estrictamente cóncava en (L,O), las CPO son necesarias y suficientes para un máximo único.

Solución: las demandas de factores son:

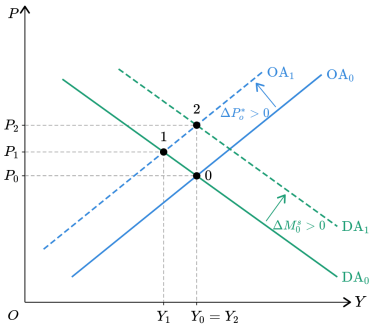
$$L^d = L(w/P^-, p_o^-), \qquad O^d = O(p_o^-, w/P^-)$$

Estática comparativa: una subida de P_o^*, o una depreciación que encarezca los *inputs* importados, reduce la demanda de energía, la productividad marginal del trabajo y el empleo. La OA se desplaza a la izquierda y hay **estanflación**. Con tipo fijo, la contracción monetaria endógena agrava la recesión. Con flexible, la depreciación encarece aún más los *inputs*. Acomodar con una expansión de la DA estabiliza la renta a corto plazo, pero consolida la subida de precios. No acomodar modera los precios a costa de una recesión mayor.

2.4.2. *Shocks* de productividad y salariales

***Shock* de productividad**: desplaza la OA a la derecha, sube la renta y bajan los precios, lo que deprecia el tipo de cambio real. Con tipo fijo, el superávit amplifica el efecto. Con flexible, la apreciación nominal absorbe parte de la ganancia de competitividad. La perturbación, un aumento permanente de A_L en la NEK, o de K o del progreso técnico en la NMC, no plantea dilema.

***Shock* salarial**: un aumento de z, canal que no existe en la NMC, desplaza el SRN hacia arriba y la OA a la izquierda, con estanflación. El



Shock energético: la OA se desplaza a la izquierda (de 0 a 1), y acomodarlo devuelve la renta a costa de más precios (de 1 a 2).

dilema es acomodar, con la espiral precios-salarios, o no acomodar, con desempleo.

2.4.3. Políticas de oferta

Definición: las **políticas de oferta** desplazan la OA a la derecha, con más renta y menos precios de forma permanente. En la NEK1G son de tres tipos:

- *De mercado de trabajo*: reducen z, como la reforma de las prestaciones o la reducción de la cuña fiscal, y bajan la SRN y la NAIRU.
- *De competencia*: reducen μ con liberalización, apertura comercial o regulación de la competencia, y elevan el SRP.
- *De productividad*: elevan A_L o K con inversión en capital físico, humano y tecnológico e infraestructuras.

En economía abierta deprecian el tipo de cambio real, y con tipo fijo son la **devaluación interna**, sustituto de la nominal en una unión monetaria. A diferencia de esta, alteran la NAIRU y la renta de equilibrio.

En suma, el modelo determina precios y renta, analiza la oferta y distingue políticas anticipadas y no anticipadas, y su OA de largo plazo con pendiente positiva da efectos permanentes a la política fiscal y no a la devaluación. Pero es estático, determina el nivel de precios y no la inflación y trata la política monetaria como un control de la cantidad de dinero, y su oferta depende de la escuela.

3. El modelo IS-PC-MR en economía abierta

Idea: es la versión dinámica del análisis de oferta y demanda agregadas y el modelo canónico de la NEK, condensado por Clarida, Galí y Gertler (1999) y extendido a la economía pequeña y abierta por Galí y Monacelli (2005). Sustituye el nivel de precios por la inflación, la renta por la brecha de producción y la cantidad de dinero por una regla de tipos.

3.1. Supuestos

Entorno: competencia monopolística y rigideces nominales *à la* Calvo. En la versión abierta, economía pequeña, con tipo flexible como referencia y el fijo como caso límite, perfecta movilidad del capital, paridad descubierta de intereses y bienes nacionales y extranjeros sustitutivos imperfectos. Una fracción de la cesta de consumo es importada, y con Calvo solo una fracción de las empresas revisa su precio en cada periodo.

Agentes: expectativas racionales y una autoridad monetaria creíble, con un objetivo π^T, que fija el tipo de interés, de modo que la oferta monetaria es endógena.

Tecnología: la producción usa solo trabajo, y sus perturbaciones definen el *output* natural, $\bar{y}_t$, y el tipo de interés real natural, $\bar{r}_t$, los del equilibrio con precios flexibles.

3.2. Modelo en economía cerrada

Curva IS dinámica: procede de la ecuación de Euler. La brecha depende de la esperada y de la desviación del tipo real respecto del natural:

$$\tilde{y}_t = \mathbb{E}_t[\tilde{y}_{t+1}] - \frac{1}{\theta}(i_t - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}] - \bar{r}_t) + \varepsilon_t^d$$

- La sensibilidad, $1/\theta$, es la elasticidad de sustitución intertemporal del consumo, y ε_t^d recoge los *shocks* de demanda, como el gasto público o las preferencias.

Curva de Phillips de la NEK: con precios *à la* Calvo, la inflación depende de la esperada y de la brecha, con κ decreciente en la rigidez y ε_t^π los *shocks* de costes:

$$\pi_t = \beta\,\mathbb{E}_t[\pi_{t+1}] + \kappa\,\tilde{y}_t + \varepsilon_t^\pi, \qquad \kappa > 0,\ \beta \in (0,1)$$

Regla de política monetaria: el banco central fija el tipo nominal según las desviaciones de la inflación y del *output*:

$$i_t = \bar{i}_t + \alpha_\pi\,\tilde{\pi}_t + \alpha_y\,\tilde{y}_t + \varepsilon_t^m, \qquad \alpha_\pi > 1$$

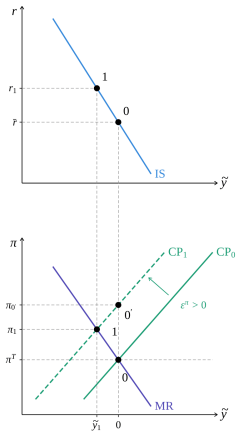
- El **principio de Taylor**, $\alpha_\pi > 1$, hace que el tipo real suba con la inflación y garantiza la estabilidad y unicidad del equilibrio (Blanchard-Kahn). Con $\alpha_\pi < 1$, la inflación se validaría a sí misma.

– Sustituida en la IS, la regla da una relación decreciente en $(\tilde{y}, \pi)$ que hace las veces de curva MR.
– En la regla, $\bar{i}_t = \bar{r}_t + \pi^T$ es el tipo nominal neutral, $\tilde{\pi}_t = \pi_t - \pi^T$ la desviación de la inflación respecto del objetivo, $\alpha_y \geq 0$, y ε_t^m recoge las desviaciones discrecionales.

Desarrollo gráfico: en los planos $(\tilde{y}, r)$ y $(\tilde{y}, \pi)$, la IS es decreciente en el tipo real, la curva de Phillips es creciente, con pendiente κ, y la MR es decreciente, porque el banco central responde a más inflación con un tipo real más alto. En el equilibrio, la curva de Phillips y la MR se cortan en $(0, \pi^T)$, y la IS asocia a esa brecha el tipo natural, $\bar{r}$.

Estática comparativa: sin perturbaciones, la economía está en su *output* natural con la inflación en el objetivo, $\tilde{y}_t = 0$, $\pi_t = \pi^T$ e $i_t = \bar{i}_t$, que es el equilibrio de precios flexibles.

– Un *shock* de demanda eleva la brecha y la inflación, tanto menos cuanto mayores son α_π y α_y, y el banco central los corrige sin conflicto entre objetivos.
– Un *shock* de productividad cambia el *output* y el tipo naturales. Acompañar el tipo natural estabiliza a la vez la inflación y la brecha (la **divina coincidencia**).
– Un *shock* de costes desplaza la curva de Phillips hacia arriba. Con brecha nula, la inflación subiría hasta $\pi_{0'}$, y contenerla exige subir el tipo real y abrir una brecha negativa, tanto mayor cuanto más pesa α_π respecto de α_y. La divina coincidencia se rompe, y esa disyuntiva hace de estos *shocks* el problema central de la estabilización.



Modelo IS-PC-MR: respuesta del banco central a un *shock* inflacionista.

3.3. Economía abierta (Galí y Monacelli, 2005)

3.3.1. Modificaciones al modelo base

Galí y Monacelli mantienen las tres ecuaciones, modifican cada una y añaden la paridad de intereses y el tipo de cambio natural. Con $p_{o,t}$ se denota el precio relativo de los importados, la inversa de la relación real de intercambio o, para los *inputs* energéticos, su precio real en moneda nacional, y con $\tilde{E}_t$, la desviación del tipo de cambio nominal respecto de su nivel natural.

Curva IS dinámica: entra el precio de los importados, y la sensibilidad al tipo, $1/\theta_\alpha$, depende de la apertura, porque los consumidores sustituyen entre bienes nacionales y extranjeros, no solo entre presente y futuro. El tipo natural depende del *output* exterior, de modo que la economía responde a las perturbaciones de productividad de sus socios:

$$\tilde{y}_t = \mathbb{E}_t[\tilde{y}_{t+1}] - \frac{1}{\theta_\alpha}(i_t - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}] - \bar{r}_t) + \Gamma_y\, p_{o,t} + \varepsilon_t^d$$

– El signo de Γ_y es indeterminado, porque el efecto sustitución traslada demanda a los bienes nacionales y es expansivo, y el efecto renta reduce la renta real y la demanda. Con bienes de consumo sustitutivos domina el primero, y con *inputs* energéticos, el segundo.

Curva de Phillips de la NEK: la inflación relevante es la del IPC, y el término $\Gamma_\pi p_{o,t}$, con $\Gamma_\pi > 0$, es el canal de la **inflación importada**: una depreciación o una subida de los precios exteriores eleva la inflación aunque la brecha no varíe. La pendiente, κ_α, depende también de la apertura:

$$\pi_t = \beta\, \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}] + \kappa_\alpha\, \tilde{y}_t + \Gamma_\pi\, p_{o,t} + \varepsilon_t^\pi, \qquad \Gamma_\pi > 0, \qquad \beta \in (0,1)$$

Regla de Taylor ampliada: añade la desviación del tipo de cambio respecto de su nivel natural, $\alpha_E \tilde{E}_t$, con flotación pura si $\alpha_E = 0$, dirigida si $\alpha_E > 0$ y tipo fijo en el límite, $\alpha_E \to \infty$. Con flotación dirigida, el banco central añade un objetivo de estabilidad externa a los internos, y con tipo fijo renuncia a la regla sobre inflación y *output*. La regla es:

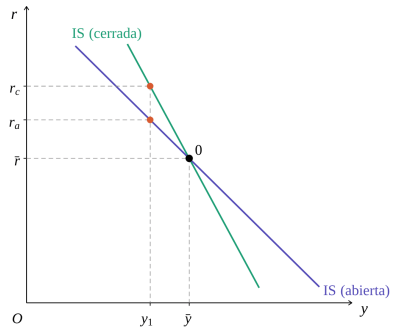
$$i_t = \bar{i}_t + \alpha_\pi\, \tilde{\pi}_t + \alpha_y\, \tilde{y}_t + \alpha_E\, \tilde{E}_t + \varepsilon_t^m, \qquad \alpha_E \geq 0$$

Paridad descubierta: $i_t - i_t^* = \mathbb{E}_t[\Delta s_{t+1}]$, con $s_t = \ln E_t$. Una subida del tipo aprecia de inmediato la moneda hasta que la depreciación esperada compensa el diferencial. El **tipo de cambio natural** es el compatible con el *output* y el tipo de interés naturales y con el equilibrio exterior, y la regla ampliada puede intentar corregir sus desviaciones, $\tilde{E}_t$.

3.3.2. Equilibrio y transmisión

Transmisión: sin perturbaciones, todas las variables, incluido el tipo de cambio, están en sus niveles naturales. Una subida del tipo contrae el consumo, el canal del tipo de interés, y aprecia la moneda, lo que reduce las exportaciones netas y abarata las importaciones, los canales del tipo de cambio sobre la demanda y sobre la inflación del IPC. La política monetaria es así más potente sobre la inflación, y su efecto se reparte entre el sector interior y el exterior.

Desarrollo gráfico: para llevar la producción de $\bar{y}$ a y_1, en economía cerrada el tipo debe subir hasta r_c. En la abierta basta $r_a < r_c$, porque la IS abierta, que recoge el efecto de la apreciación inducida sobre la demanda, es más plana.



IS-PC-MR en economía abierta: para cerrar la misma brecha basta mover menos el tipo de interés que en economía cerrada.

3.3.3. Perturbaciones

Demanda: con una expansión fiscal suben la brecha y la inflación, el banco central eleva el tipo, la moneda se aprecia y la demanda se contrae por los dos canales, mientras la apreciación modera la inflación del IPC. El efecto sobre el *output* es menor que en economía cerrada, el efecto expulsión de Mundell-Fleming, ahora con precios rígidos, pero no fijos. Resistir la apreciación da más estímulo y más inflación.

Energética, como la subida del gas en 2022: la inflación sube por Γ_π, y la menor demanda de energía reduce, si la energía es complementaria del trabajo, la demanda de trabajo y el *output* natural. La brecha se reduce por el efecto renta y, si los hogares sostienen su consumo, el deterioro exterior presiona hacia la depreciación. Subir el tipo contiene la inflación y sostiene la moneda, pero profundiza la caída del *output*, y no subirlo tolera la depreciación y la inflación importada. Si la perturbación es transitoria, se acomoda el efecto de primera ronda y se evitan los de segunda ronda sobre salarios.

Financiera (Rey, 2013): el ciclo financiero global provoca salidas de capital, presión hacia la depreciación y endurecimiento del crédito con cualquier régimen. Con libre movilidad, la política monetaria no es independiente ni con tipo flexible, porque los tipos a largo, las primas de riesgo y el crédito siguen el ciclo global y no el tipo oficial, de modo que el trilema se convierte en un **dilema**, aunque la flotación conserva una autonomía parcial. En el modelo, la perturbación entra como un *shock* a $\bar{r}_t$ y a $\tilde{E}_t$ que la regla de Taylor estándar no puede compensar sin desestabilizar la brecha.

3.3.4. Implicaciones de política

Régimen óptimo: bajo ciertas condiciones, es el objetivo de inflación interna con flotación pura, que replica la asignación de precios flexibles. El objetivo de inflación del IPC y el tipo fijo son inferiores en bienestar. Hay así una disyuntiva entre estabilización interna y externa, aunque la sobrerreacción de Dornbusch (1976) alimenta la tentación de un $\alpha_E > 0$. El régimen óptimo deja que el tipo de cambio absorba las perturbaciones, mientras que los otros estabilizan el tipo de cambio a costa de una volatilidad innecesaria de la brecha y de la inflación interna.

En suma, el modelo, en línea con la práctica de los objetivos de inflación, está microfundamentado, es en principio más robusto frente a la crítica de Lucas, sigue la trayectoria de las perturbaciones y muestra el tipo de cambio como canal de transmisión y como fuente de disyuntivas. Pero descansa en un agente representativo, sin capital, sector financiero ni primas de riesgo, su curva de Phillips explica mal la persistencia de la inflación y el límite inferior de los tipos exige extensiones.