1. Concepto y antecedentes

El punto de partida es la definición de ciclo y los conceptos con que lo analizan las teorías modernas. Sobre esa base se repasan las primeras explicaciones y los modelos del acelerador, que dieron su primera formalización.

1.1. Concepto de ciclo económico

Definición: los **ciclos económicos** son fluctuaciones recurrentes pero no periódicas de la actividad agregada de un país, de duración superior a un año (Burns y Mitchell, 1946). El análisis moderno los mide como desviaciones respecto de la tendencia secular y estudia tres conceptos:

1. El **impulso**: la perturbación, exógena o endógena, que causa la desviación.
2. La **propagación**: los mecanismos de amplificación, difusión y persistencia, como la suavización del consumo, los retardos en comprender los *shocks*, la sustitución intertemporal de ocio y trabajo o los costes de ajuste.
3. Los **comovimientos**: la correlación, ρ, entre el componente cíclico de cada variable y el del PIB. Son procíclicas si $\rho > 0$, contracíclicas si $\rho < 0$ y acíclicas si $\rho \approx 0$.

Clasificación: por el signo de ρ, las variables son procíclicas, como el consumo, la inversión, el empleo o los beneficios; contracíclicas, como el desempleo, por la ley de Okun, o el déficit público, por los estabilizadores, y acíclicas, como el gasto público en consumo o los tipos reales. Por el desfase, son coincidentes, como la producción industrial; adelantadas, útiles para predecir, como la inversión residencial, el PMI, la pendiente de la curva de tipos o la bolsa, y retrasadas, como la inflación, los tipos a corto o los costes laborales unitarios. El desfase se mide con la correlación $\rho(x_t, y_{t+j})$, máxima con $j = 0$ en las coincidentes, con $j > 0$ en las adelantadas y con $j < 0$ en las retrasadas.

1.2. Primeras aportaciones

Hasta la década de 1890 no se analizó el ciclo de forma sistemática. La excepción es Juglar (1862), que lo atribuyó a fuerzas internas del sistema y distinguió prosperidad, crisis y liquidación. Las aportaciones posteriores se clasifican, siguiendo a Haberler (1937), por la naturaleza del impulso.

1.2.1. Teorías no monetarias

- **Fenómenos naturales** (Jevons, 1878; Moore, 1914): las manchas solares, que en Jevons siguen un ciclo de unos once años, o las lluvias afectan a las cosechas y, por ellas, a la actividad. Estas teorías introducen la idea de un impulso exógeno regular.
- **Sobreinversión no monetaria** (Tugan-Baranowsky, 1894; Spiethoff, 1902; Cassel, 1918b): el capital prestable acumulado en la depresión desata un auge de bienes de capital, desproporcionado frente al de consumo, hasta que se agotan los fondos y llega la crisis.
- **Infraconsumo** (Hobson, 1909): la desigualdad lleva a ahorrar más de lo que puede invertirse rentablemente, y el exceso de capacidad acaba en depresión, cuyo remedio es redistributivo.
- **Principio de aceleración** (Aftalion, 1909; Clark, 1917): la inversión depende de la variación del consumo, no de su nivel, de modo que pequeñas fluctuaciones del consumo se amplifican en la inversión. Los retardos en la construcción del capital hacen que la respuesta llegue tarde y se sobrepase.
- **Teorías psicológicas** (Marshall, 1923; Pigou, 1927): los errores de optimismo del auge engendran los de pesimismo de la crisis.
- **Teoría keynesiana** (Keynes, 1936): el origen está en la eficiencia marginal del capital, volátil por los *espíritus animales*, y el multiplicador traslada la caída de la inversión a la renta.
- **Innovación** (Schumpeter, 1939): las innovaciones llegan en racimos, financiadas con crédito, y su imitación genera el auge. La recesión absorbe la innovación y liquida lo obsoleto, la *destrucción creativa*. Schumpeter superpone los ciclos de Kitchin, Juglar y Kondratiev. Al generalizarse la innovación, los beneficios extraordinarios se erosionan, el crédito se devuelve y los precios caen.

1.2.2. Teorías monetarias

- **Puramente monetaria** (Hawtrey, 1919): la expansión del crédito baja el tipo y estimula las existencias de los comerciantes, hasta que la pérdida de reservas obliga a restringirlo, y la contracción sigue el camino inverso.
- **Sobreinversión monetaria** (Mises, 1912; Hayek, 1929): el crédito sitúa el tipo de mercado por debajo del natural (el que igualaría el ahorro y la inversión voluntarios), alarga la estructura productiva sin ahorro real y financia el auge con ahorro forzoso. La crisis liquida la malinversión.
- **Monetarista** (Friedman y Schwartz, 1963): con velocidad estable, la oferta monetaria se transmite al gasto nominal y, con retardos largos y variables, a la producción.

1.3. Modelos del acelerador y ciclos endógenos

Con la *Teoría general* aparecen el multiplicador y, recuperado, el acelerador. Combinados forman una ecuación en diferencias de la que se deriva el ciclo.

1.3.1. Modelo del oscilador (Samuelson, 1939)

Idea: un impulso al gasto autónomo eleva la renta más que el propio impulso, por el multiplicador. Ese aumento induce nueva inversión, por el acelerador, y así sucesivamente.

Planteamiento: el consumo depende de la renta pasada, $C_t = C_0 + cY_{t-1}$, y la inversión inducida, de la variación del consumo, $I_t = I_0 + v\,(C_t - C_{t-1})$, con v el acelerador. Es positiva mientras el consumo crece y negativa cuando cae, y eso introduce la dinámica. A diferencia de la inversión keynesiana estándar, no responde al tipo de interés.

Equilibrio: con $Y_t = C_t + I_t$ resulta la *ecuación fundamental del ciclo*, de segundo orden:

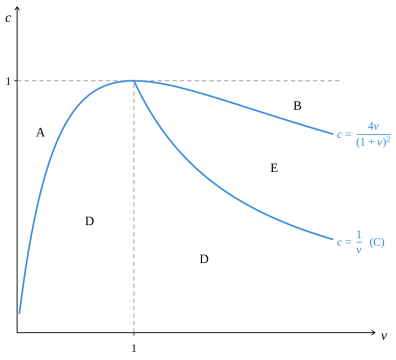
$$Y_t - c(1+v)Y_{t-1} + vcY_{t-2} = I_0 + C_0$$

Estática comparativa: el nivel estacionario es $Y^* = (C_0 + I_0)/(1-c)$, y un aumento permanente del gasto autónomo lo eleva en el multiplicador keynesiano, $1/(1-c)$, que no depende del acelerador. El acelerador solo decide cómo se recorre el camino.

Dinámica: depende de las raíces de la ecuación característica, $r^2 - c(1+v)\,r + vc = 0$:

- Con **raíces reales** no hay ciclos, y la trayectoria converge o diverge según su valor absoluto sea o no menor que la unidad en ambas raíces.
- Con **raíces complejas** la trayectoria es cíclica, y el ciclo es amortiguado, constante o explosivo según su módulo, $\sqrt{vc}$, sea menor, igual o mayor que la unidad.

En el plano v-c, la frontera $c = 4v/(1+v)^2$, que recoge los pares con discriminante nulo, separa las raíces reales, por encima, de las complejas, por debajo, y la hipérbola $c = 1/v$ separa las trayectorias convergentes de las explosivas. Delimitan cinco regiones: convergencia y divergencia sin ciclos, A y B; ciclos constantes, C, sobre la hipérbola; amortiguados, D, y explosivos, E. Con raíces complejas, la desviación respecto de Y^* sigue $A\,R^t\cos(\varphi t + \psi)$, de periodo $2\pi/\varphi$ y con una amplitud que el módulo, $R = \sqrt{vc}$, multiplica cada periodo.



Modelo de Samuelson: regiones del plano acelerador-propensión a consumir.

El modelo es la primera formalización del ciclo, con la interacción multiplicador-acelerador como propagación. Pero con $c \approx 0{,}8$ y un acelerador superior a $1/c = 1{,}25$, $vc > 1$, de modo que predice ciclos explosivos, o una divergencia monótona si v supera 2,62, y no los ciclos persistentes y acotados que se observan.

1.3.2. Modelo del oscilador revisado (Hicks, 1950)

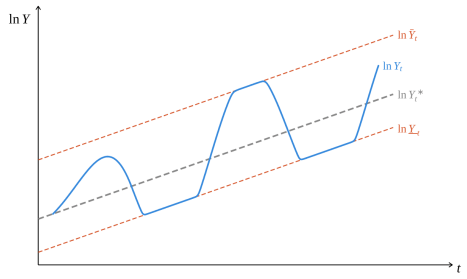
Idea: Hicks hace explosivo el modelo de Samuelson, pero lo contiene entre un techo y un suelo que crecen con la tendencia, de modo que el ciclo se superpone al crecimiento.

Planteamiento: la inversión autónoma crece a una tasa exógena, $I_{0,t} = I_0(1+\bar{g}_Y)^t$. El **suelo** procede de que la inversión bruta inducida no puede ser negativa. El capital solo cae al ritmo de la depreciación, mientras la inversión autónoma sigue creciendo, de modo que el suelo, $\underline{Y}_t$, crece con la tendencia. El **techo** es la producción de pleno empleo, $\bar{Y}_t = \bar{Y}_0(1+\bar{g}_Y)^t$. La inversión suma el componente autónomo y el inducido por el acelerador:

$$I_t = I_{0,t} + v\,(Y_{t-1} - Y_{t-2})$$

Desarrollo gráfico: en el plano t-$\ln Y$, donde toda magnitud que crece a tasa constante es una recta, el techo, $\ln \bar{Y}_t$, la tendencia, $\ln Y_t^*$, y el suelo, $\ln \underline{Y}_t$, crecen a la tasa $\bar{g}_Y$, y la senda del PIB oscila entre el techo y el suelo en torno a la tendencia.

Dinámica: en la expansión, multiplicador y acelerador llevan el PIB al techo. Allí el crecimiento se limita al de los factores, la inversión inducida cae y el PIB desciende. La caída se detiene en el suelo, donde la desinversión ya no puede acelerarse y la inversión autónoma reactiva el acelerador. La renta vuelve a crecer y se inicia un nuevo ciclo.



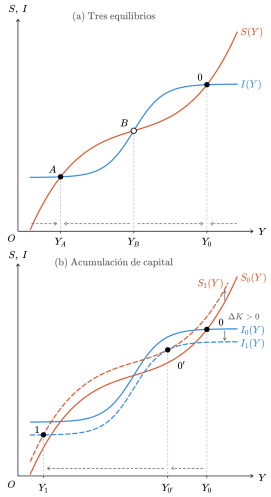
Modelo de Hicks: el ciclo oscila entre el techo de pleno empleo y el suelo de la inversión autónoma.

Introduce límites realistas e integra ciclo y crecimiento, pero descansa en un acelerador rígido y mecánico, y el techo y el suelo son restricciones impuestas.

1.3.3. Ciclos endógenos (Kaldor, 1940)

Idea: es la primera teoría keynesiana del ciclo plenamente endógeno, sin acelerador. Toma de Keynes el ahorro y la inversión como determinantes de la renta y de Kalecki la dependencia de la inversión respecto del capital acumulado. Como el ahorro y la inversión no son lineales en la renta, hay tres equilibrios:

- Con **actividad baja**, el exceso de capacidad deprime la propensión a invertir y la resistencia a recortar el consumo eleva la de ahorrar: es estable.
- Con **actividad intermedia**, la propensión a invertir supera a la de ahorrar: es inestable. Cualquier desviación se amplifica hacia uno de los extremos.
- Con **actividad alta**, los límites de oferta deprimen la inversión y la saturación del consumo eleva el ahorro: es estable.



Modelo del ciclo de Kaldor (1940).

La acumulación o desacumulación de capital desplaza ambas funciones y desestabiliza los extremos, de modo que el sistema oscila por sí solo. Anticipa la dinámica no lineal, pero sus funciones se postulan y genera un ciclo regular, cuando los observados son recurrentes pero no periódicos.

En suma, las teorías tradicionales legaron la distinción entre impulso y propagación y su primera formalización, pero solo generan ciclos acotados con supuestos *ad hoc* y reglas mecánicas, sin optimización ni expectativas.

2. Teorías modernas del ciclo

Tras la crítica de Lucas (1976), las teorías del ciclo se microfundamentan. Las **teorías del ciclo de equilibrio**, de la NMC, distinguen un impulso nominal, Lucas, o real, el ciclo real; las **teorías del ciclo de desequilibrio**, de la NEK, lo conciben como variaciones de los excesos de oferta y demanda; la nueva síntesis neoclásica integra ambas.

2.1. Ciclos nominales (Lucas, 1972; 1973; 1975)

Idea: el impulso es una perturbación monetaria y la transmisión, un problema de extracción de señales, y la persistencia no queda bien explicada. Se apoya en la parábola de las islas de Phelps (1969) y en la sustitución intertemporal de Lucas y Rapping (1969).

2.1.1. Supuestos

Mundo neoclásico, con precios flexibles, pero con información imperfecta: los agentes conocen el precio de su isla, p_{it}, pero no el nivel general, p_t, y no distinguen un *shock* específico, ante el que conviene producir más, de uno general, ante el que no. Tienen expectativas racionales, $p_t^e \equiv \mathbb{E}_{t-1}[p_t]$, y el dinero tiene un componente previsible y una sorpresa, ε_t:

$$m_t = \mathbb{E}_{t-1}[m_t \mid \Omega_{t-1}] + \varepsilon_t, \qquad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_m^2)$$

2.1.2. Modelo

Oferta agregada: los productores atribuyen al *shock* específico una probabilidad igual al peso de la varianza de los precios relativos, $\vartheta = \sigma_i^2/(\sigma_i^2 + \sigma_p^2)$. Con precios muy volátiles, $\vartheta \to 0$ y apenas reaccionan, mientras que con precios estables $\vartheta \to 1$. La oferta de cada isla es $y_{it} = \bar{y}_t + \zeta\,(p_{it} - p_t^e)$, con $\zeta \equiv \vartheta\eta > 0$ y η la capacidad de ajustar la producción. Al agregar, el componente específico promedia a cero y se añaden los *shocks* de oferta, ε_t^s.

Demanda agregada: procede de la teoría cuantitativa, con v_t un *shock* de velocidad, de esperanza nula, que recoge los *shocks* exógenos de demanda, y decrece con el nivel de precios, porque un precio mayor reduce los saldos reales. El modelo queda así:

$$\text{OA: } y_t = \bar{y}_t + \zeta\,(p_t - p_t^e) + \varepsilon_t^s$$
$$\text{DA: } y_t = m_t - p_t + v_t$$

Salvo por los *shocks* de oferta, la producción no se desvía de su tendencia si $\vartheta = 0$, como en una hiperinflación, si $\eta = 0$ o si los cambios de precios están plenamente anticipados.

Equilibrio: igualando, con expectativas racionales, solo los componentes no anticipados mueven la brecha:

$$\tilde{y}_t = \frac{\zeta}{1+\zeta}(\varepsilon_t + v_t - \varepsilon_t^s) + \varepsilon_t^s$$

porque la sorpresa de precios depende únicamente de ellos, $p_t - \mathbb{E}_{t-1}p_t = \frac{1}{1+\zeta}(\varepsilon_t + v_t - \varepsilon_t^s)$.

Estática comparativa: la producción responde a las sorpresas monetarias y de demanda con $\zeta/(1+\zeta)$ y a las de oferta con $1/(1+\zeta)$. En el plano renta-precios, la oferta de largo plazo es vertical en la producción tendencial y la de corto plazo, creciente. Un cambio monetario anticipado desplaza a la vez la demanda y la oferta de corto plazo, se traslada íntegramente a los precios y es neutral. Su parte no anticipada eleva transitoriamente la producción, hasta que los agentes infieren el verdadero nivel de precios y revisan sus expectativas. Los *shocks* de oferta afectan a la capacidad productiva y pueden no ser transitorios. El ciclo es, así, una sucesión de equilibrios.

2.1.3. Conclusiones

Aspectos positivos: es el primer modelo microfundamentado del ciclo. Obtiene efectos reales del dinero con precios flexibles, compatibles con la neutralidad a largo plazo, y predice que el *trade-off* producción-inflación es peor donde la demanda es más volátil, lo que Lucas (1973) respaldó con datos de dieciocho países. Barro (1977) halló que solo el dinero no anticipado afecta al desempleo.

Limitaciones: no explica la persistencia, por falta de un mecanismo de propagación; la confusión informativa es poco plausible con estadísticas rápidas y baratas; no explica los *shocks* reales, como las crisis del petróleo, y requiere una oferta de trabajo más elástica que la observada.

2.2. Ciclos reales (Kydland y Prescott, 1982)

Idea: Kydland y Prescott (1982) y Long y Plosser (1983) explican el ciclo por la conducta optimizadora ante perturbaciones tecnológicas estocásticas y autocorrelacionadas. El impulso es tecnológico; la transmisión, la sustitución intertemporal de consumo y ocio y la acumulación de capital, y la persistencia, la autocorrelación de los *shocks* y el *time to build*.

2.2.1. Supuestos

Economía cerrada con información perfecta, horizonte infinito, competencia perfecta y precios flexibles. Agentes idénticos con expectativas racionales y utilidad logarítmica en consumo y ocio, sin sector público. Tecnología Cobb-Douglas con progreso técnico aumentador del trabajo y depreciación completa.

2.2.2. Modelo

Hogares: el programa del hogar es:

$$\max_{c_t, l_t, k_{t+1}} \mathbb{E}_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, 1-l_t) \quad \text{s.a.: } c_t + k_{t+1} - k_t = w_t l_t + r_t k_t, \qquad \beta \in (0,1)$$

La concavidad estricta de la utilidad y de la tecnología, con la condición de transversalidad, hace las CPO necesarias y suficientes. La relación marginal entre ocio y consumo iguala el salario, y la ecuación de Euler estocástica iguala la utilidad marginal del consumo presente con la esperada de invertir:

$$u'(c_t) = \beta\,\mathbb{E}_t[u'(c_{t+1})\,(1 + r_{t+1})]$$

Empresas: maximizan su beneficio, $y_t - w_t l_t - (r_t + \delta)k_t$, y remuneran los factores por su productividad marginal, el trabajo al salario y el capital a su coste de uso. Las CPO son $f'(l_t) = w_t$ y $f'(k_t) = r_t + \delta$.

Tecnología: crece a una tasa g_A con un componente aleatorio AR(1), $a_t = \rho_A a_{t-1} + \phi_t$, y la producción es:

$$y_t = k_t^{\alpha}(A_t l_t)^{1-\alpha}, \qquad \ln A_t = \ln \bar{A} + g_A\, t + a_t$$

Equilibrio: el hogar ahorra una fracción constante, $k_{t+1} = \alpha\beta\, y_t$, y trabaja horas constantes, porque los efectos de la tecnología sobre el salario y el tipo de interés se cancelan. El consumo y el ahorro sí fluctúan. Con b el peso del ocio en la utilidad, $u(c_t, 1-l_t) = \ln c_t + b\ln(1-l_t)$, los valores solución son:

$$k^*_{t+1} = \alpha\beta\, y_t, \qquad c^*_t = (1-\alpha\beta)\, y_t, \qquad l^*_t = \bar{l}(\alpha, \beta, b)$$

Estática comparativa: un *shock* tecnológico positivo desplaza a la derecha la oferta agregada a largo y a corto plazo y, en menor medida, la demanda, porque eleva la renta esperada y la rentabilidad de la inversión. La economía pasa a más producción y un nivel de precios algo menor. Como el equilibrio está siempre sobre la oferta de largo plazo, no se abre brecha respecto del potencial, y la fluctuación del *output* es la del propio potencial.

Dinámica: la desviación del *output* respecto de su tendencia determinista sigue un AR(2):

$$\tilde{y}_t = (\alpha + \rho_A)\, \tilde{y}_{t-1} - \alpha\rho_A\, \tilde{y}_{t-2} + (1-\alpha)\, \phi_t$$

que resulta de sustituir el AR(1) de la tecnología en $\tilde{y}_t = \alpha\, \tilde{y}_{t-1} + (1-\alpha)\, a_t$. Sus raíces, α y ρ_A, son reales y menores que la unidad, de modo que el modelo no genera oscilaciones propias, y la recurrencia del ciclo se debe a la llegada continua de perturbaciones.

El ciclo dura más cuanto mayor es ρ_A. Un *shock* transitorio expande producción, consumo, inversión y salarios. Consumo e inversión varían en la misma proporción que la producción, porque la tasa de ahorro, $\alpha\beta$, es constante. El tipo real sube primero y luego cae. Uno permanente desplaza la propia tendencia. Nelson y Plosser (1982) muestran que el PIB se describe mejor con raíz unitaria, y si los *shocks* permanentes son frecuentes explican a la vez el ciclo y el crecimiento.

Bienestar: las fluctuaciones son la respuesta óptima a las perturbaciones, el propio óptimo de Pareto fluctúa, y toda intervención reduce el bienestar.

Extensiones: las indivisibilidades del trabajo elevan la elasticidad de la oferta de trabajo. La depreciación incompleta hace más sensibles la inversión y el empleo, y el sector público rompe el vínculo entre producción y salario real.

2.2.3. Conclusiones

Aspectos positivos: con modelos sencillos se reproducía gran parte del ciclo de EE. UU. (1950-1979). Los *shocks* tecnológicos explicarían en torno al 70 % de la volatilidad del PIB (Kydland y Prescott, 1991), y las versiones calibradas recogen la suavización del consumo y la volatilidad de la inversión. El ciclo real supuso una revolución metodológica que adoptó también la NEK.

Limitaciones: es difícil atribuir las recesiones a regresiones tecnológicas; el modelo básico carece de propagación; el empleo apenas fluctúa y el salario y la productividad son demasiado procíclicos, con una elasticidad de la oferta de trabajo irreal, y el dinero es neutral, contra la evidencia de los VAR.

2.3. Desequilibrio y fricciones financieras

La NEK parte de fallos de mercado, como el poder de mercado o la información asimétrica, que generan rigideces, de modo que los mercados no se vacían, el ajuste es lento y por cantidades y caben fallos de coordinación.

2.3.1. Racionamiento del crédito (Stiglitz y Weiss, 1981)

Idea: con información asimétrica, los bancos racionan el crédito en lugar de subir el tipo. El impulso son perturbaciones de demanda, reales o monetarias; la transmisión, la rigidez del tipo, y la persistencia, el ajuste escalonado de precios.

Supuestos: bancos competitivos e inversores sin alternativa a la banca, ambos neutrales al riesgo. Los proyectos solo difieren en su probabilidad de éxito, p_j, con el mismo rendimiento esperado, $\bar{X} = p_j X_j$, y solo el inversor conoce su riesgo. El banco presta B y el inversor devuelve $(1+i)B$ con responsabilidad limitada, una asimetría en los pagos que incentiva el riesgo excesivo.

Inversores: con responsabilidad limitada, piden crédito si su beneficio esperado, $\bar{X} - p_j(1+i)B$, no es negativo, y ese beneficio crece con el riesgo. Al subir el tipo baja el umbral de probabilidad de éxito y los proyectos seguros se retiran, la **selección adversa**.

Bancos: eligen el tipo i^* que maximiza su rendimiento esperado por unidad prestada, $(1+i)\,\bar{p}(i)$, con $\bar{p}(i)$ la probabilidad media de éxito de quienes piden crédito. Subir el tipo tiene un efecto recaudación, positivo, y un **efecto deterioro de cartera**, negativo, que domina por encima de i^*. En el tipo óptimo se cumple:

$$\bar{p}(i^*) + (1+i^*)\,\bar{p}'(i^*) = 0$$

donde el primer sumando es el efecto recaudación y el segundo, el de deterioro de cartera.

Equilibrio: si a i^* la demanda supera a la oferta, hay **racionamiento** (exceso de demanda y ajuste vía cantidades). El banco prefiere racionar a subir el tipo más allá de i^*, inferior al walrasiano, i^W, y el racionamiento es $Z = L^d(i^*) - L^s(i^*)$.

Estática comparativa: una caída de los depósitos aumenta el racionamiento y contrae el crédito, la inversión y el PIB. Una expansión monetaria lo reduce. Los efectos son asimétricos, porque recaen sobre las empresas más endeudadas y las pequeñas.

Explica el canal del crédito y anticipa el acelerador financiero, pero las garantías atenúan la asimetría y el modelo es de equilibrio parcial.

2.3.2. Acelerador financiero (Bernanke y Gertler, 1989)

Idea: si el coste de financiarse depende del patrimonio de los prestatarios, y este cae en las recesiones, la fricción amplifica y propaga el ciclo. La **prima de financiación externa** cae con la parte de la compra de capital financiada con recursos propios:

$$\rho_{\mathrm{fe},t} = \rho_{\mathrm{fe}}\left(\frac{\mathrm{PN}_t}{q_t K_t}\right), \qquad \rho'_{\mathrm{fe}}(\cdot) < 0$$

donde PN_t es el patrimonio neto, q_t el precio del capital y K_t el capital que se adquiere, de modo que $q_t K_t - \mathrm{PN}_t$ es la financiación externa necesaria. Como el prestamista no observa sin coste el resultado de los proyectos, la financiación externa es más cara que la interna.

Razonamiento: una perturbación negativa opera por dos canales. Por el **patrimonio neto** (Bernanke y Gertler, 1989), caen beneficios y precios de los activos, sube la prima y la inversión cae más de lo que justifica el *shock*. Por el **colateral** (Kiyotaki y Moore, 1997), el mismo activo produce y garantiza la deuda, de modo que su abaratamiento endurece el límite de endeudamiento y fuerza ventas. Como el patrimonio se recompone despacio, el efecto persiste. Bernanke, Gertler y Gilchrist lo bautizaron como *acelerador financiero* (1996) y lo integraron en un DSGE neokeynesiano (1999). No es exclusivo de la NEK, porque también surge con precios flexibles.

La crisis de 2008 confirmó su relevancia, aunque olvida el capital de los intermediarios y capta mal la dinámica no lineal de las crisis.

2.3.3. Ciclo financiero

Inestabilidad financiera (Minsky, 1986): la fragilidad nace del propio auge, que desplaza la financiación de posiciones cubiertas a especulativas y Ponzi.

Definición: el **ciclo financiero** es el conjunto de interacciones, mutuamente reforzadas, entre la percepción del valor y del riesgo, la actitud ante el riesgo y las restricciones de financiación, que generan auges seguidos de contracciones (Borio, 2014). Se mide con el componente de medio plazo del crédito privado sobre el PIB y de los precios de los inmuebles. Sus hechos estilizados son tres:

- Dura mucho más que el ciclo económico, de uno a ocho años: unos 16 años de media en siete economías avanzadas desde los sesenta, y casi 20 en los ciclos con máximo posterior a 1998.
- Las crisis financieras de origen interno se produjeron en su máximo o cerca de él. Tras las crisis bancarias graves, el producto cae en promedio más de un 9 %, el desempleo sube unos 7 puntos en algo más de cuatro años y el precio real de la vivienda cae un 35 % en unos seis años (Reinhart y Rogoff, 2009).
- Su amplitud y duración han crecido desde mediados de los ochenta.

Interacción: las recesiones que coinciden con su fase contractiva son mucho más profundas, con caídas del PIB en torno a un 50 % mayores (Drehmann et al., 2012). Por eso estabilizar el ciclo económico no basta, y la política macroprudencial usa el colchón de capital anticíclico, ligado a la desviación del crédito sobre el PIB. Como el ciclo financiero es más largo, una economía puede crecer con inflación baja y estable mientras acumula desequilibrios que solo afloran en la crisis.

2.3.4. Otras aportaciones

Los **contratos escalonados** (Fischer, 1977; Taylor, 1980) hacen que las perturbaciones nominales persistan más allá de los contratos, y los **fallos de coordinación** (Blanchard y Kiyotaki, 1987; Cooper y John, 1988) generan equilibrios subóptimos e incluso múltiples. Con negociaciones no sincronizadas, cada empresa evita alejar sus salarios de los ya pactados por las demás, y por eso las perturbaciones duran más que los contratos.

2.4. Nueva síntesis: IS-PC-MR

Idea: el modelo canónico de Clarida, Galí y Gertler (1999) es un DSGE de tres ecuaciones que acepta las expectativas racionales y la microfundamentación de la NMC, pero incorpora las rigideces de la NEK. El ciclo resulta a la vez de *shocks* reales y de la no neutralidad del dinero a corto plazo.

Supuestos: competencia monopolística y precios a la Calvo en el mercado de bienes, con un mercado de trabajo competitivo. Hay cuatro agentes con expectativas racionales: hogares aversos al riesgo, empresas,

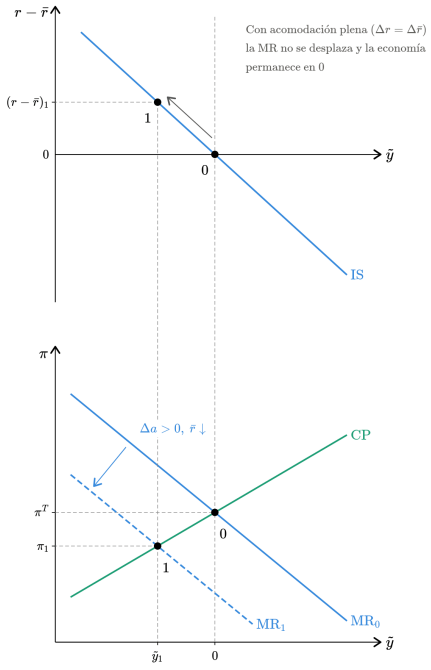
sector público y banco central. Por simplicidad, se prescinde del capital y, con él, de la inversión.

Planteamiento: una IS dinámica, la curva de Phillips de la NEK y la regla de Taylor:

$$\text{IS: } \tilde{y}_t = \mathbb{E}_t[\tilde{y}_{t+1}] - \frac{1}{\theta}(r_t - \bar{r}_t)$$
$$\text{CP: } \pi_t = \beta\,\mathbb{E}_t[\pi_{t+1}] + \kappa\,\tilde{y}_t$$
$$\text{Regla: } i_t = \bar{i}_t + \alpha_\pi\,\tilde{\pi}_t + \alpha_y\,\tilde{y}_t, \qquad \alpha_\pi > 1$$

- La IS procede de la ecuación de Euler: la demanda crece con la brecha esperada, porque los hogares alisan su consumo, y cae con el tipo real, $r_t = i_t - \mathbb{E}_t[\pi_{t+1}]$. La CP procede de Calvo: la inflación crece con la esperada y con la brecha. Aquí θ es la aversión relativa al riesgo, inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal, y β el factor de descuento.
- Por la concepción wickselliana, $\bar{r}_t$ es el tipo natural, $\bar{r}_t = \rho + \theta\,\mathbb{E}_t[\Delta\bar{y}_{t+1}]$, que crece con la impaciencia, ρ, y con el crecimiento esperado del *output* natural. Si el tipo real lo supera, la brecha se vuelve negativa.
- Con la regla, el tipo nominal sube más que la inflación, el *principio de Taylor*, que estabiliza la economía y garantiza la unicidad del equilibrio. Aquí $\bar{i}_t = \bar{r}_t + \pi^T$ es el tipo neutral, π^T el objetivo de inflación y $\tilde{\pi}_t = \pi_t - \pi^T$ la desviación respecto de él. Sustituida en la IS, da la curva MR: ante más inflación, menos *output*.

Estática comparativa: ante un *shock* de costes, el banco central acepta transitoriamente una brecha negativa para devolver la inflación al objetivo, y ante una expansión fiscal sube el tipo, de modo que el multiplicador depende de la acomodación monetaria. Un *shock* tecnológico positivo transitorio reduce el tipo natural. Si la regla traslada esa caída al tipo neutral, no se abre brecha ni hay conflicto entre objetivos. Si no la traslada, el tipo real queda por encima del natural, la demanda crece menos que el *output* natural, la MR se desplaza a la izquierda y se abren brechas negativas de producción e inflación.



IS-PC-MR ante un *shock* tecnológico positivo no acomodado: la MR se desplaza y la economía pasa de 0 a 1, con brechas negativas.

A diferencia del ciclo real, la fluctuación depende de la respuesta del banco central, no solo del impulso real. El modelo es la referencia de los bancos centrales, pero no explica la persistencia de la inflación, prescinde del sector financiero y le cuesta afrontar grandes perturbaciones o el límite inferior de los tipos.

En suma, las cuatro teorías comparten la microfundamentación y se distinguen por el impulso y la propagación que privilegian. Cuál describe mejor el ciclo es una cuestión empírica.

3. Análisis empírico del ciclo

Medir el ciclo exige separar la tendencia del componente cíclico. Con esa medida se obtienen los hechos estilizados que toda teoría debe reproducir.

3.1. Medición de los ciclos

Descomposición: la serie se descompone en tendencia, ciclo, estacionalidad e irregular, de forma aditiva o multiplicativa, que con logaritmos se vuelve aditiva. Primero se elimina la estacionalidad, el patrón que se repite cada año, con medias móviles o modelos ARIMA. La forma aditiva, $Y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t$, conviene cuando la magnitud de las fluctuaciones no varía en el tiempo, y la multiplicativa, $Y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot \varepsilon_t$, cuando son proporcionales al nivel de la serie, como en la mayoría de los agregados.

Brecha de producción: es la desviación porcentual del PIB respecto del potencial, $\tilde{y}_t = y_t - \tau_t$. El potencial es, en lectura estadística, la tendencia suave de la serie y, en lectura económica, el *output* compatible con una inflación estable o con el uso pleno de los recursos. Con $y_t = \ln Y_t$ y $\tau_t = \ln \bar{Y}_t$, la brecha es:

$$\tilde{y}_t = y_t - \tau_t \approx \frac{Y_t - \bar{Y}_t}{\bar{Y}_t}$$

Métodos univariantes: la tendencia lineal supone un potencial que crece a tasa constante, lo que la raíz unitaria pone en duda. El **filtro de Hodrick-Prescott** (1997) elige una tendencia estocástica que equilibra ajuste y suavidad:

$$\min_{\{\tau_t\}} \sum_{t=1}^{T}(y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1}[(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2$$

donde λ penaliza los cambios en la pendiente de la tendencia.

- La CPO da un sistema lineal en el que la tendencia es un promedio ponderado de la serie, más suave cuanto mayor es λ, y la convexidad garantiza el mínimo. La solución es $\tau = (I + \lambda K'K)^{-1}\mathbf{y}$, con K la matriz de segundas diferencias.
- Si $\lambda \to \infty$, la tendencia es lineal y, si $\lambda = 0$, coincide con la serie y no hay ciclo. Se usan $\lambda = 1600$ para datos trimestrales, 6,25 para anuales (Ravn y Uhlig, 2002) y 129 600 para mensuales.

Métodos multivariantes: la función de producción del FMI, la Comisión o la OCDE estima el potencial con el capital, el trabajo ajustado por la NAIRU y la productividad tendencial. Como el funcionamiento de la economía no se conoce con certeza, no hay un método único, y la brecha se revisa a menudo.

Usos: la brecha sitúa la posición cíclica, con infrautilización si es negativa y sobreutilización si es positiva. Guía la política monetaria, porque una brecha positiva anticipa presiones inflacionistas, y permite medir el tono fiscal, porque el saldo estructural se obtiene descontando el componente cíclico.

3.2. Hechos estilizados

Estimados los componentes cíclicos de los principales agregados, los hechos estilizados se resumen en tres:

- La **volatilidad** se mide con la cuasidesviación típica del componente cíclico, relativa a la del PIB. En muchas economías de la OCDE es mayor en la inversión, el consumo duradero y el comercio, similar en el empleo y menor en el capital, la productividad, el salario real, el consumo no duradero y el gasto público.
- En los **comovimientos**, además de las regularidades ya vistas, la productividad del trabajo es débilmente procíclica, el salario real es débilmente procíclico o acíclico, según la estimación, y la inflación es procíclica cuando dominan los *shocks* de demanda y contracíclica cuando dominan los de oferta.
- La **persistencia** se mide con el coeficiente de autocorrelación de primer orden del componente cíclico y es elevada en el PIB.

3.3. Las teorías frente a los hechos

Frente a los hechos, las teorías se complementan más que se excluyen:

- **Lucas** explica los efectos reales del dinero no anticipado, pero, sin propagación, su brecha es ruido blanco, cuando la autocorrelación observada es elevada.
- El **ciclo real**, calibrado, reproduce la ordenación de volatilidades, la prociclicidad del consumo y la inversión y la persistencia del *output*, heredada de ρ_A, pero falla en el mercado de trabajo y en los efectos del dinero.
- La **NEK** explica la no neutralidad del dinero y sus efectos asimétricos, pero no genera por sí sola los comovimientos agregados.
- La **nueva síntesis** recoge los efectos de los *shocks* tecnológicos y monetarios y la prociclicidad de la inflación ante la demanda, pero no la persistencia de la inflación sin indiciación.

Ninguna reproduce todos los hechos. De ahí los DSGE de tamaño medio (Smets y Wouters, 2007), que combinan *shocks* reales y nominales, rigideces de precios y salarios, hábitos de consumo y costes de ajuste, y se estiman sobre esos hechos. Con todo, la medición es inseparable de la teoría, porque el filtro y la definición de potencial condicionan los propios hechos estilizados.