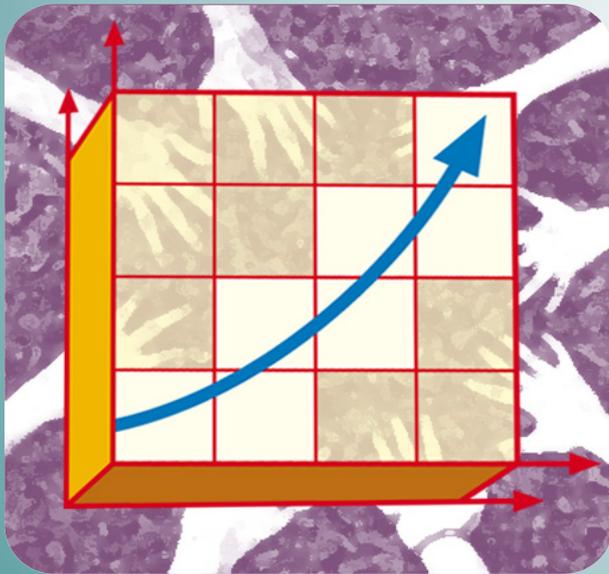


Desarrollo Económico

Tema 4. Los modelos de crecimiento clásicos y neoclásicos



Daniel Díaz Fuentes
Marcos Fernández Gutiérrez

Departamento de Economía

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- ▶ 4.1. Los clásicos: Smith, Malthus, Ricardo, Marx.
- ▶ 4.2. Las formulaciones neoclásicas: Harrod, Domar, Solow.
- ▶ 4.3. Crecimiento endógeno: Lucas, Romer.

Básica:

- Cypher, J. & Dietz, J. (2003): «The Process of Economic Development». Cap. 4, pp. 105-134.
- Hayami, Y. & Godo (2005): «Development Economics. From the Poverty to the Wealth of Nations». Cap. 3 y 5.
- Ros, Jaime (2004): «La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento». Fondo de Cultura Económicas.
- Todaro, M. & Smith, S. (2003): «Economic Development». Addison Wesley Longman Ltd. (hay versiones en castellano, pero desactualizadas).

Los clásicos

- ▶ Crecimiento, desarrollo y política económica, recientes: Revolución Industrial.

Año	1	1000	1500	1700	1820	1900	2000
Reino Unido, PIB <i>per cápita</i> (\$ de 1990)	400	400	714	1.250	1.706	4.492	20.353

Fuente: Maddison Database.

- ▶ Economistas clásicos, pretendían explicar el crecimiento y la distribución de la renta.
- ▶ Los modelos clásicos, como los neoclásicos, claves para comprender el pensamiento económico.

Adam Smith

La Riqueza de las Naciones, 1776

- ▶ Frente al **feudalismo** y al **mercantilismo**, Smith defendió el **capitalismo**.
- ▶ Mano invisible: deseos de los consumidores + intereses de los productores = producción y precios de equilibrio.
- ▶ El mercado es un intermediario que beneficiaría a todos.
- ▶ Requisito: competencia, frente a dominio del mercado.

Smith y el desarrollo económico

- ▶ **División del trabajo:** especialización.
- ▶ **Libre comercio** (vs mercantilismo) entre naciones, también para aprovechar “ventajas absolutas”.
- ▶ Acumulación de capital físico y tecnología.
- ▶ Todo ello sería favorecido por la búsqueda del beneficio individual (capitalismo).
- ▶ Incrementos en la productividad y el PIB *per cápita* (Riqueza de las Naciones). Progreso económico.
- ▶ La riqueza de una nación no está en su oro y plata (mercantilismo), sino en el trabajo anual:
 - Preparación, destreza y juicio en la aplicación del trabajo.
 - Proporción entre personas en trabajo útil y las que no lo están.

Thomas Malthus

An Essay on the Principle of Population, 1798

- ▶ Visión pesimista.
- ▶ Δ Producción \rightarrow Δ Salarios \rightarrow Δ Población.
- ▶ Población, progresión geométrica: 1, 2, 4, 8, 16, 32...
- ▶ Producción, progresión aritmética (límites): 1, 2, 3, 4, 5, 6...
- ▶ Producto per cápita $<$ Subsistencia: hambre y ∇ Población.
- ▶ **Trampa Malthusiana:** pobreza o hambre o guerra o enfermedad.
- ▶ Políticas públicas o caridad privada, solo retrasar lo inevitable.

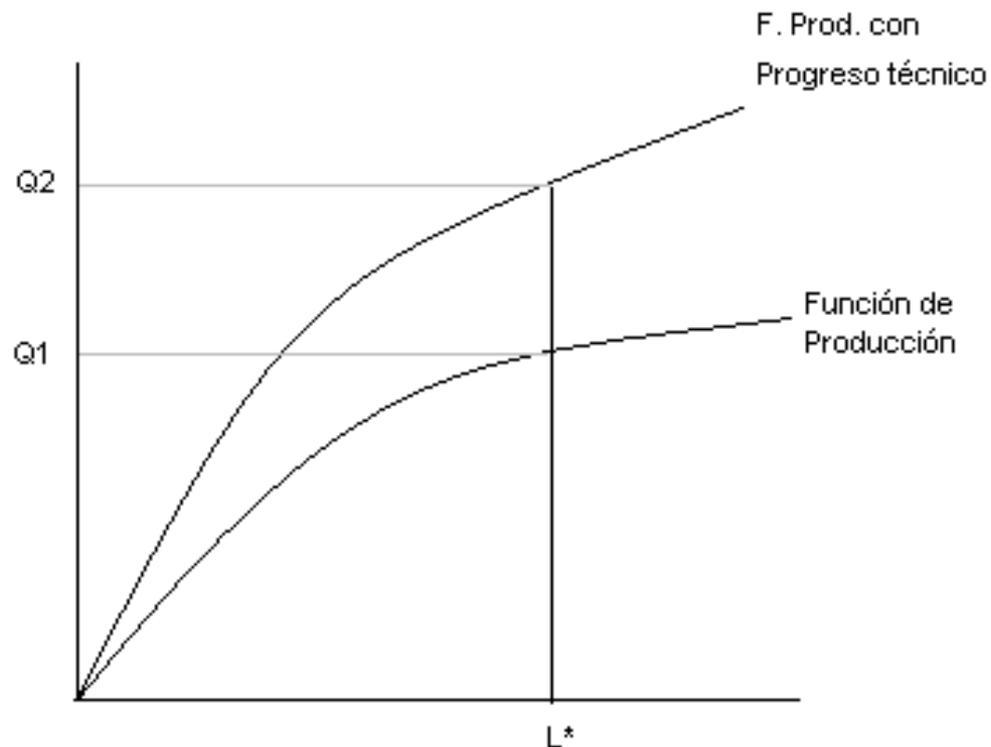
Thomas Malthus

An Essay on the Principle of Population, 1798

- ▶ ¿Acertó Malthus?:

Thomas Malthus

An Essay on the Principle of Population, 1798



Thomas Malthus

An Essay on the Principle of Population, 1798

- ▶ ¿Acertó Malthus?
Análisis estático, no consideró el progreso técnico.

- ▶ Tecnología, incrementos productivos superiores a los de la población.
Revolución agraria.

- ▶ **Malthus hoy:**
 - En determinados países subdesarrollados, puede ser relevante.
 - En países desarrollados, pudo ser relevante también en una primera etapa del desarrollo. Pero:
 - Educación.
 - Control de la natalidad.
 - Empleo femenino.
 - Sistemas de protección social.

Thomas Malthus

An Essay on the Principle of Population, 1798

		1820	1980	Val. 1980 / Val. 1820
Población (en miles)	Reino Unido	21.239	56.314	2,7
	India	209.000	679.000	3,2
PIB (millones de \$ de 1990)	Reino Unido	36.232	728.224	20,1
	India	111.417	637.202	5,7
PIB per cápita (\$ de 1990)	Reino Unido	1.706	12.931	7,6
	India	533	938	1,8

Fuente: Maddison Database.

David Ricardo

Modelo de crecimiento ricardiano

Siendo Q el Output total y x_i los inputs

$$Q = Q(x_1, x_n)$$

La función de producción ricardiana sería:

$$Q = Q(N, L, K, T)$$

Donde

$N=Tierra$

$L=Trabajo$

$K=Capital$

$T=Tecnología$

David Ricardo

Modelo de crecimiento ricardiano

La productividad marginal del trabajo y del capital serían:

$$\frac{\partial Q}{\partial N} \quad f_N > 0 \quad f_{NN} < 0$$

$$\frac{\partial Q}{\partial L} \quad f_L > 0 \quad f_{LL} < 0$$

$$\frac{\partial Q}{\partial K} \quad f_K > 0 \quad f_{KK} < 0$$

Que indica productividad marginal positiva, y rendimientos decrecientes a escala.
La tecnología es dada, o exógena, en el corto plazo, es decir: $f_T = 0$

David Ricardo

Modelo de crecimiento ricardiano

La tasa de crecimiento dependen de la productividad y de la tasa de expansión de los inputs.

$$\frac{\partial Q}{\partial t} \quad Q' = \cancel{f_N N'} + f_L L' + f_K K'$$

- ▶ La cantidad de tierra viene dada, como un factor limitador del crecimiento.
- ▶ Crecimiento del factor trabajo (L') proporcional al crecimiento del factor capital (K'). Oferta de trabajo infinitamente elástica al salario de subsistencia, crecimiento demográfico (Ley de Bronce de los salarios).

Siendo q el número de trabajadores requeridos por unidad de capital:

$$(L' = q K')$$

$Q' = (f_L q + f_K)K'$ ▶ La tasa de crecimiento depende de la tasa de acumulación del capital.

- ▶ K' viene determinada por los beneficios de los capitalistas.

David Ricardo

Modelo de crecimiento ricardiano

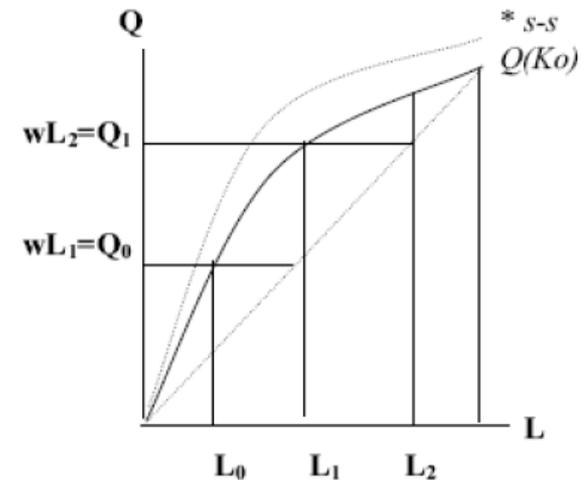
$$Q' = (f_L q + f_K)K'$$

- ▶ Crecimiento (Q') dependería de beneficios capitalistas, a través de K' .
- ▶ Pero dados los rendimientos decrecientes del trabajo.

$$f_L > 0 \quad f_{LL} < 0$$

- ▶ Se alcanzaría un estado estacionario:

Rendimientos
decrecientes de trabajo y tierra.
Límites del crecimiento.



- ▶ Trabajadores, capitalistas y terratenientes.
- ▶ El factor dinamizador de la economía sería la industria:
 Δ Capital = Δ Crecimiento.
- ▶ Ley de rendimientos decrecientes de la tierra: con el crecimiento (producción y población), nuevas tierras, de menor productividad y limitadas \rightarrow Δ precio, pero “rentas” para las tierras más productivas.
- ▶ Δ Población, rentas para los terratenientes; pero ∇ salarios y ∇ beneficios. Límite al crecimiento. El interés de los terratenientes va en contra de los de las otras clases.
- ▶ Solución: Δ Productividad agraria, ∇ precios, ∇ salarios, Δ beneficios.
- ▶ **Cambio tecnológico.**
A corto plazo, **libre comercio** (abolición de las Corn Laws, para poder importar alimentos).

David Ricardo

Teoría de las ventajas comparativas

Número de horas de trabajo para producir una unidad

	Paño	Vino	Ratio Vino / Paño	Ratio Paño/ Vino
Inglaterra	100	120	1,20	0,83
Portugal	90	80	0,88	1,12

- ▶ Ventajas absolutas.
- ▶ Ventajas relativas (coste de oportunidad).
- ▶ Expansión de la Frontera de posibilidades de producción.

- ▶ Robinson (1978): Portugal se quedó sin su prometedor industria textil, mucho más propicia a la acumulación de capital y el crecimiento que la del vino.
- ▶ ¿Qué es más importante? ¿La especialización o en qué especializarse?

Karl Marx

El Capital, 1867-95

- ▶ A diferencia de otros clásicos, no ve al capitalismo como algo inmutable, sino como una etapa histórica.
- ▶ Su análisis es similar al de otros clásicos en muchos sentidos.
- ▶ Valora la capacidad productiva del capitalismo, pero critica su distribución: capitalistas vs trabajadores (“proletariado”).

Karl Marx

El Capital, 1867-95

La función de producción sería:

$$Q = Q(N, L, K, T, U)$$

U = Relaciones sociales - estructura económica

Al igual que para los clásicos, la acumulación es resultado de el aumento del stock de capital en el tiempo (dK/dt), que equivale a la inversión (I). Mientras la inversión es una función de la tasa de beneficios (r).

$$\frac{\partial K}{\partial t} \quad K' = I = k(r)$$

Karl Marx

El Capital, 1867-95

La *tasa de beneficios* (r) depende, a su vez, de la tasa de excedente s , que es resultado de la tasa de explotación del trabajador medio y de la intensidad del capital, denominada composición orgánica del capital.

$$r = \frac{s}{c+w} = \frac{(s/w)}{(c/w)+1} = s' / [c'+1]$$

$$s = \text{excedente} = [\text{valor total del trabajo medio} - \text{salario medio}]$$

$$w = \text{salario medio}$$

$$c = \text{depreciación del capital físico media}$$

$$s' = s/w = \text{tasa de excedente o grado de explotación}$$

$$c' = c/w = \text{composición orgánica del capital, intensidad productiva del capital relativa al trabajo.}$$

Karl Marx

El Capital, 1867-95

$$r = \frac{s}{c+w} = \frac{s'}{[c'+1]}$$

- ▶ La tendencia a la acumulación de capital para Δ producción llevaría a $\Delta c'$ (intensidad del capital).
- ▶ Ello llevaría a ∇ beneficios. Tendencia a la crisis.
- ▶ Como contrapunto, es posible $\Delta s'$ vía incrementos productivos o menores salarios (vía excedente mano de obra-ejército de reserva).
- ▶ Clave estaría en conflictos distributivos (lucha de clases). Debilidad negociadora y pobreza de los trabajadores.

Karl Marx

El Capital, 1867-95

- ▶ **Implicaciones:**
 - Relaciones sociales determinan salario de subsistencia.
 - Desempleo no es natural (ejército de reserva).
 - Industrialización intensiva en capital, con limitado crecimiento del empleo.
 - Tendencia a la desigualdad.

- ▶ Aspecto común de los modelos clásicos: el crecimiento depende de la acumulación o inversión del excedente.

Modelos de crecimiento neoclásicos

- ▶ El análisis del crecimiento económico desapareció de la agenda después de 1870, en favor del análisis micro: equilibrio individual, en lugar de renta y distribución.
- ▶ Tras la Gran Depresión, las contribuciones de Keynes y la II Guerra Mundial, vuelven las preocupaciones por el crecimiento.
- ▶ Modelos de Solow y de Harrod-Domar. Requisitos para el nivel de equilibrio en el crecimiento, con énfasis en el ahorro.
Muy influyentes para la economía y las políticas de crecimiento y desarrollo.

Modelo de Solow

El modelo neoclásico más difundido corresponde a Robert Solow (1956). El modelo de Solow puede reducirse a una función de producción agregada de tipo Cobb-Douglas, del tipo:

$$Q(t) = A(t) K^\alpha L^{1-\alpha}$$

donde $0 < \alpha < 1$

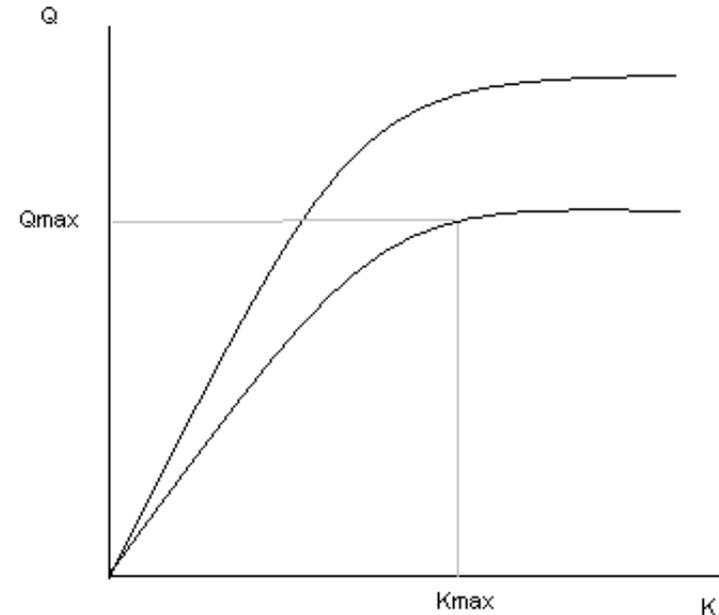
- ▶ A es el progreso tecnológico, exógeno.
- ▶ $f_K = \alpha$ $f_L = 1 - \alpha$

A corto plazo, rendimientos decrecientes de los factores.

Pero a largo plazo, Δ factores (en una misma proporción) tiene rendimientos constantes.

- ▶ El progreso tecnológico desplaza la función de producción.
- ▶ Si A y L son constantes, para una determinada tasa de ahorro e inversión hay un nivel de renta per cápita máximo (**estado estacionario**).

Rendimientos decrecientes de K .



Modelo de Solow

► Implicaciones:

- Las naciones pobres (con menos K) han de crecer más que las ricas. Predice **convergencia** (condicionada a s = ahorro y n = Δ población).
- No es posible acelerar el crecimiento a largo plazo: solo llevaría a alcanzar antes el estado estacionario (Q_{max}).

El nivel de renta per cápita estaría determinado por

$$y = Y/L = [s/n]^{a/1-a}$$

Siendo s la propensión media al ahorro, n la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo en

- Las diferencias en renta per cápita (y) se explicarían por el ahorro y el crecimiento de la población.
- Δy puede lograrse mediante Δs (ahorro), dada n . Capitalización de la economía (hasta estado estacionario).

Modelo de Harrod-Domar

▶ Supuestos:

- El empleo crece a una tasa constante: $\Delta L / L$
- El ahorro y la inversión son una proporción fija de la renta: $S = I = \Delta K = sQ$
- K y L se usan en proporciones fijas:
 $L = bQ$; $K = vQ$ Ratio capital/trabajo consistente con b y v

▶ Implicación:

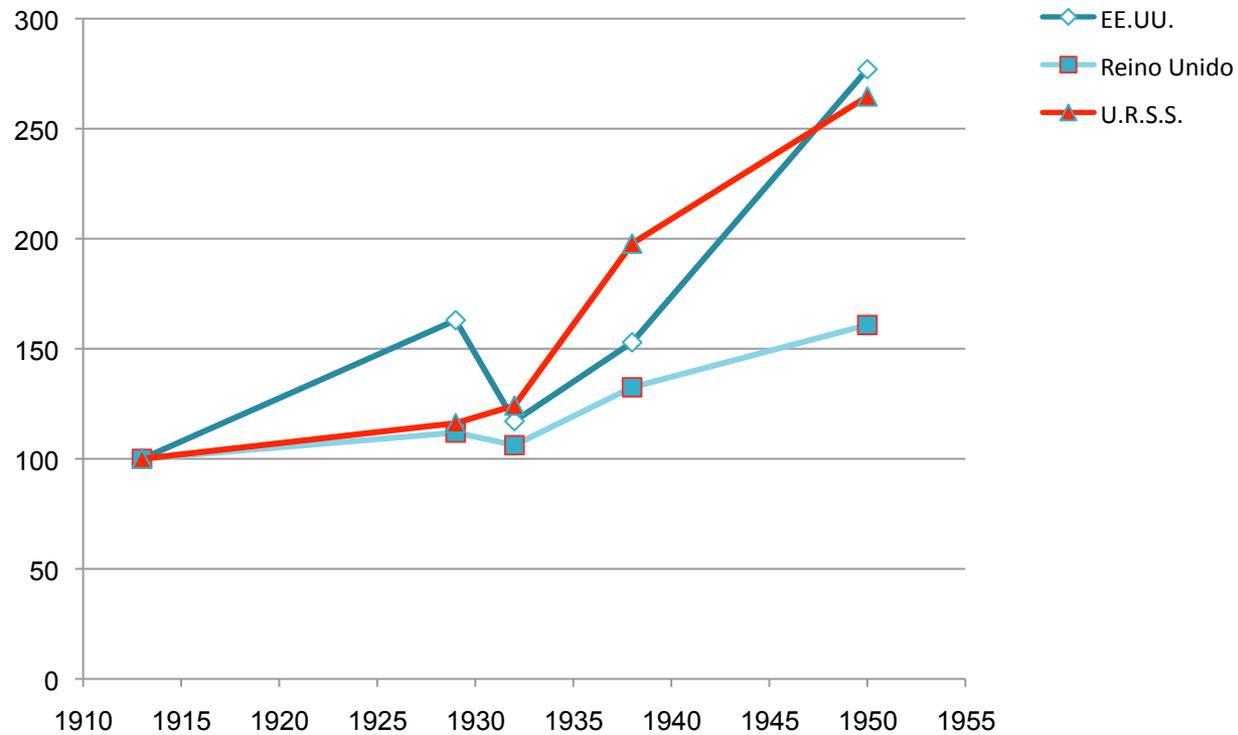
- Tasa de crecimiento de equilibrio:
(Q, K y L crecen al mismo ritmo) = $\Delta K / K = s / v$
 - Equilibrio inestable: si Q crece más, ΔK tal que posterior sobreinversión, exceso de crecimiento e inflación. En caso contrario, menos inversión y producción: desempleo.
 - Solución: planificación estatal sobre s.
- ▶ **Solow**: supuesto de que K y L son infinitamente sustituibles. En ese caso, habría más equilibrios posibles (aunque también puede intervenir sobre s).

Datos de la economía de la URSS (años treinta)

	1928	1937
Inversión (% PIB)	12'5%	26%
Crecimiento medio del PIB (1929-1938)	6%	

Fuente: Maddison.

Evolución del PIB (1913 = 100)



Fuente: Maddison.

Evolución del PIB *per cápita* (en dólares de 1980)

	1929	1950	1973
EE.UU.	4.909	6.697	10.977
U.R.S.S.	1.044	2.265	5.066
Latinoamérica	1.220	1.610	2.758

Fuente: Maddison.

Ahorro, inversión y crecimiento económico (1965-1973)

	Tasa de ahorro (1965)	Inversión % PIB (1965)	Crecimiento económico (1965-1973)
Países renta baja y media	20	20	4,3
África Subsahariana	14	14	1,7
Este de Asia y Pacífico	23	22	5,0
Sur de Asia	14	17	1,2
Latinoamérica	21	20	4,6
Países renta alta	17	17	3,7

Fuente: Cypher y Dietz, a partir de datos del Banco Mundial.

¿Ha existido convergencia?

- ▶ Según los modelos anteriores, la acumulación de capital y el control demográfico llevarían a un mayor crecimiento de los países pobres que de los ricos (**convergencia**).
- ▶ Las cifras agregadas no lo niegan.
- ▶ Pero desagregando por regiones, esto no es así. Caso de África.
- ▶ Diferencias en el ahorro y la inversión pueden ser una causa. Pero no la única. África, Este de Asia, etc.

Modelos de crecimiento endógenos

- ▶ Crecimiento sostenido en muchos países.
- ▶ Ausencia de **convergencia absoluta**.
- ▶ **Convergencia condicional**: crecimiento relacionado con alguna característica observable y con el PIB *per cápita* inicial.
- ▶ La inversión está correlacionada con el crecimiento.
Pero Δ factores solo explica una parte del Δ producción.
Productividad total de los factores, atribuida al progreso técnico.

Crecimiento de los factores y de la producción (1960-1987)

Crecimiento	PIB	K	L	PTF
1960-1987	3,3	6,3	2,2	0,0
1960-1987	6,8	10,2	2,6	1,9
1960-1987	3,6	6,3	2,6	0,0
1960-1987	3,9	4,8	-0,2	1,7
1960-1987	3,0	3,4	1,8	0,5
Contribución al crecimiento		% K	% L	% PTF
África		73	28	0
Este de Asia		57	16	28
Latinoamérica		67	30	0
Alemania		23	-10	87
EE.UU.		23	27	50

Fuente: Cypher y Dietz, a partir de datos del Banco Mundial.

- ▶ **Modelos de crecimiento endógeno:** la acumulación de capital no sería el factor clave para explicar el crecimiento y las diferencias entre países.
- ▶ La función de producción no está necesariamente sujeta a rendimientos decrecientes: Learning by doing y externalidades tecnológicas.

$$Q = Q (A, K', R, H) \quad K' = \text{Cap. Físico}; R = \text{Cap. Tecnológico}; H = \text{Cap. Humano.}$$

$$K = K (K', R, H).$$

- ▶ El cambio tecnológico (A) no es exógeno, sino endógeno (se busca deliberadamente).

$$A = A (K).$$

$$Q = Q [A (K), K].$$

- ▶ El crecimiento se podría prolongar en el futuro, más allá del estado estacionario, sin incrementar s .
- ▶ Puede no existir convergencia absoluta. El desarrollo depende del stock de conocimientos y capacidades iniciales (K, H y R).
- ▶ El desarrollo no viene determinado automáticamente por el mercado. Asignación a K, H y R.
- ▶ **¿Qué elementos pueden explicar Δ PTF y conv. condicional?**
 - Inversión en capital humano, educación.
 - Inversión en I+D. Progreso técnico endógeno.
 - Infraestructuras sociales: instituciones, entorno empresarial, etc.
 - Papel del Estado: ¿resuelve fallos de mercado o distorsiona?
- ▶ Permite identificar “barreras al desarrollo”. Desigualdad: Asia vs Africa y Latinoamérica.