



TEMA 3

LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO

Los modelos de crecimiento; El cambio estructural; La convergencia económica

Prof. Carlos Mulas-Granados
Departamento de Economía Aplicada-II
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



UBICACIÓN DEL TEMA EN EL PROGRAMA

1. Introducción a la Economía Mundial
2. Evolución y situación de la Economía Mundial
3. **Determinantes del crecimiento económico**
4. Límites del crecimiento económico
5. Determinantes del desarrollo económico
6. Límites del desarrollo económico
7. Relaciones comerciales internacionales
8. Relaciones financieras internacionales
9. Bloques y Globalización
10. Economía Europea
11. Economía Americana
12. Economías Emergentes



PREGUNTAS QUE ABORDA EL TEMA

1. ¿Cuáles son los **factores** que explican el crecimiento de una economía?
2. ¿Qué **teorías** hacen hincapié en los distintos factores determinantes del crecimiento?
3. ¿Cambia la **estructura** a medida que avanza el proceso de desarrollo?
4. ¿Ese cambio, alienta la **dinámica económica**?
5. ¿Cabe detectar algún proceso de **convergencia** que aminore las diferencias en los niveles de renta entre países?



TEMA 3. LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO

1. La dinámica económica
2. El modelo de Harrod-Domar y el modelo de Solow
3. Los modelos de crecimiento endógeno
4. Crecimiento y cambio estructural
5. Crecimiento y convergencia

Bibliografía básica:

- J.A. Alonso (2005). Capítulo 4.

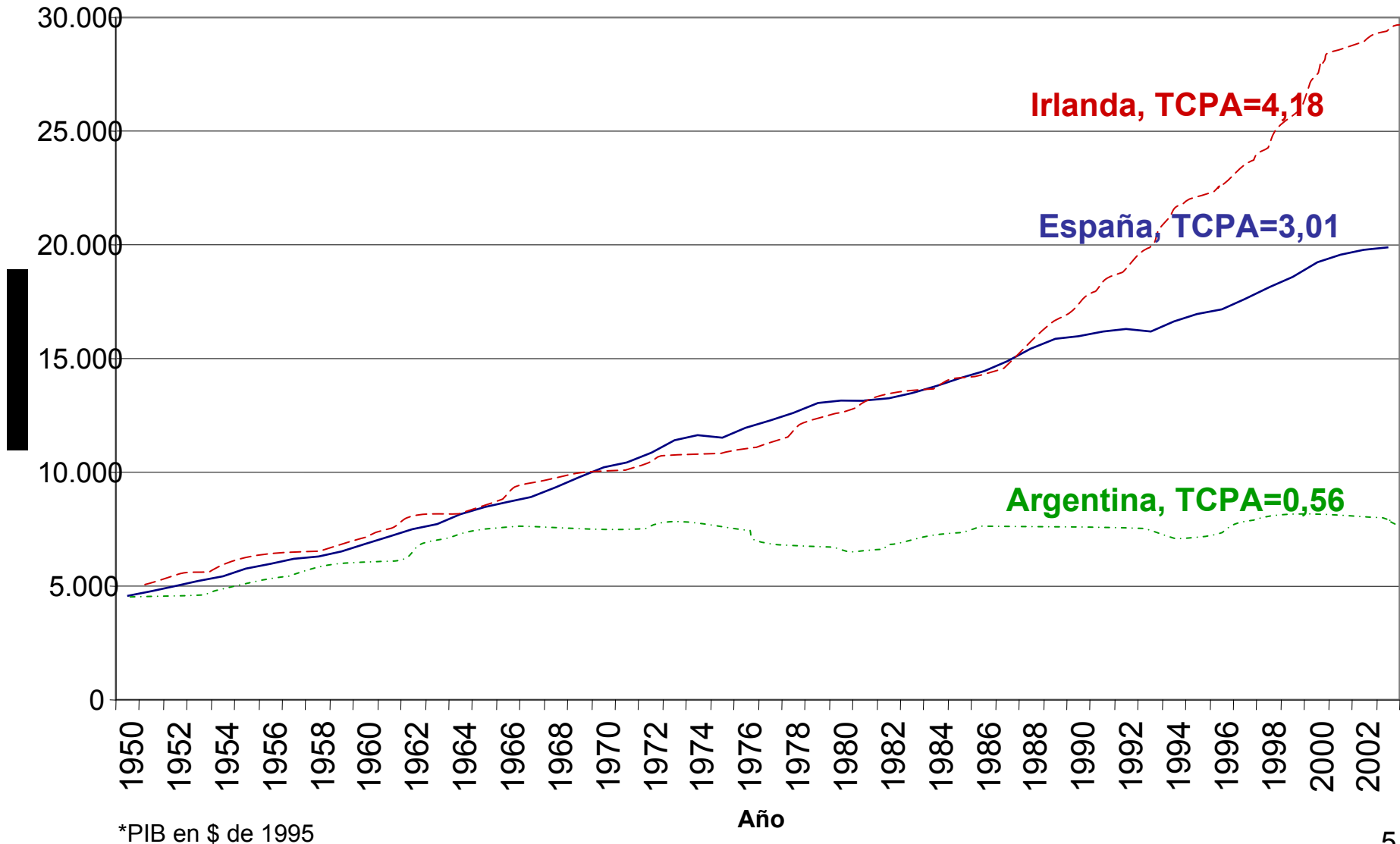
Bibliografía complementaria:

- C. Berzosa, P. Bustelo y J. de la Iglesia (2001). Capítulo 4.
- W.Easterly (2001). Capítulo 3.



1. La dinámica económica

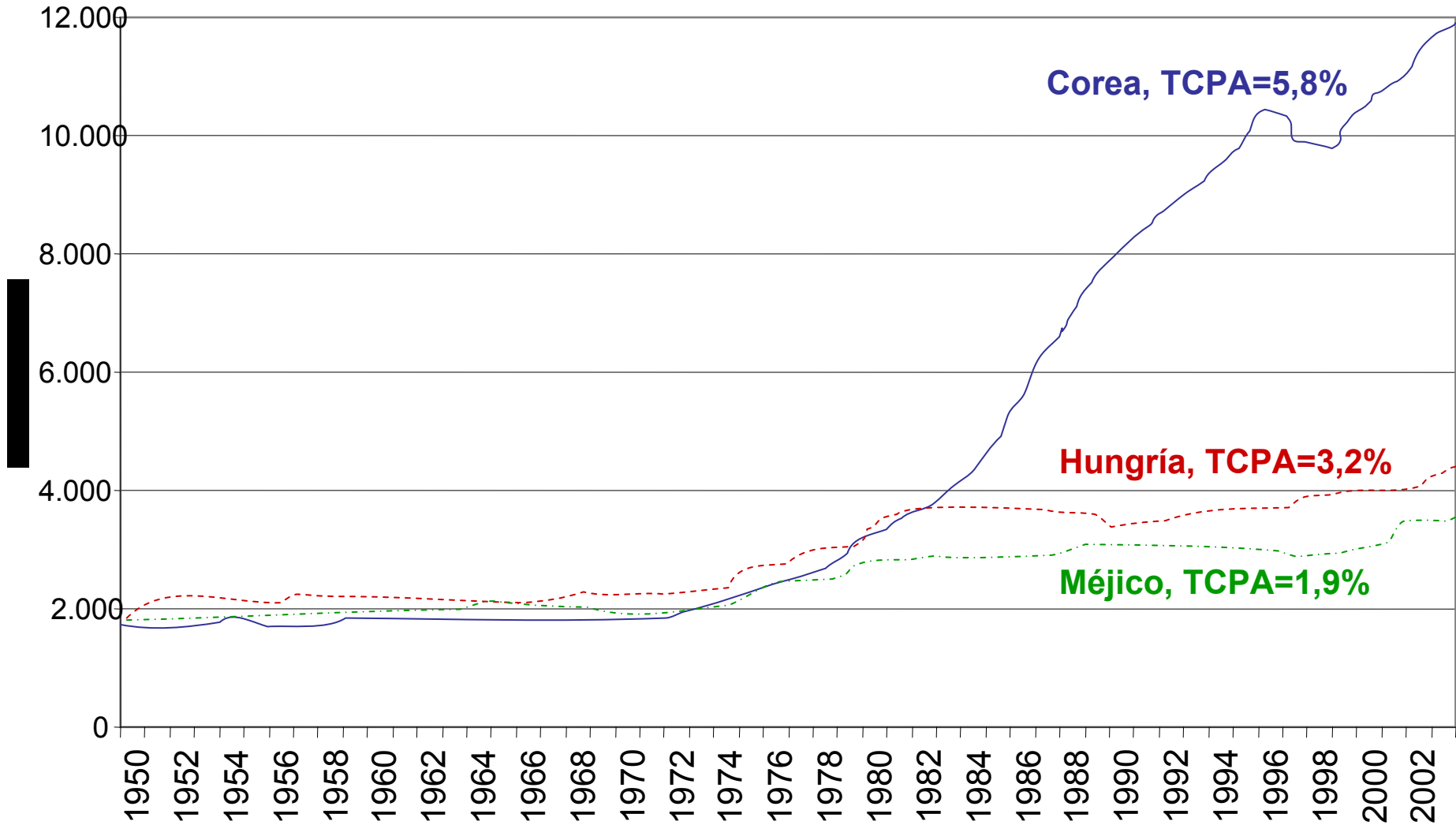
El hecho a explicar: la dinámica económica





1. La dinámica económica

El hecho a explicar: la dinámica económica



*PIB en \$ de 1995





TEMA 3. LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO

1. La dinámica económica
2. El modelo de Harrod-Domar y el modelo de Solow
3. Los modelos de crecimiento endógeno
4. Crecimiento y cambio estructural
5. Crecimiento y convergencia



2a. EL MODELO DE HARROD-DOMAR

Supuestos:

1.-Los hogares ahorran una proporción constante de sus ingresos

Propensión media al ahorro $\rightarrow S = sY$ ($0 < s < 1$)

2.-El stock de capital es una proporción del volumen de la producción

$K = v Y$ ($0 < v < 1$) ($v \rightarrow$ **relación capital-producto**). Esa relación es fija en este modelo.

v : Es una variable que puede variar entre países (indica de alguna forma la eficiencia o el nivel de productividad) pero no cambia en el tiempo.

v : Indica la cantidad de “capital” que se necesita para obtener un cierto de volumen de producción (deseada).

v : es una variable exógena: si quieres el doble de output necesitas el doble de capital.



2a. EL MODELO DE HARROD-DOMAR

3.-La Fuerza de trabajo crece de forma constante

4.-Hay una única combinación de capital y trabajo para obtener un nivel de output óptimo. Por tanto, dado que el modelo toma como fija la relación capital-producto, y sólo hay una combinación óptima de capital y trabajo, el output depende de la cantidad de trabajo (L) que crece, del capital (K) que es fijo, y del ahorro.

$$Y = f(\bar{K}, L, S)$$

El modelo no incluye el progreso tecnológico

Inversiones: se invierte para aumentar el capital o reponerlo

$$I = \Delta K + \delta K$$

$\Delta K \rightarrow$ Ampliación del capital

$\delta K \rightarrow$ (Delta K) Reposición del capital amortizado



2a. EL MODELO DE HARROD DOMAR

MODELO:

En una economía cerrada $S = I$

Entonces $\rightarrow S = sY = I = \Delta K + \delta K$

Para crecer de forma estable como mínimo se tiene que mantener la relación capital-trabajo y capital-producto constante. Es decir: $\Delta K = v \Delta Y$
...operando...

$$sY = v\Delta Y + \delta K \rightarrow \boxed{(\Delta Y / Y) = (s/v) - \delta}$$

Por tanto, la tasa de crecimiento depende de:

S : Tasa de ahorro (depende positivamente del hábito de ahorrar)

δ : Tasa de depreciación (depende negativamente de la depreciación)

v: La eficiencia reflejada en la relación capital-producto (depende positivamente de la productividad del capital -o cantidad de K que se necesita para obtener un cierto de volumen de producción deseada-)



2b. EL MODELO DE SOLOW-SWAN

Supuestos:

El modelo de Solow tiene los mismos supuestos que el de Harrod-Domar excepto tres:

- **Niega la existencia de una relación capital-producto (eficiencia) fija.** Incluye el progreso tecnológico, aunque como variable exógena no explicada por el modelo
- **Existe sustituibilidad entre los factores trabajo y capital** cuyo nivel óptimo depende de los costes de cada factor en cada momento (los factores se retribuyen según su productividad marginal).
- Solow supone **rendimientos de escala constantes** para la función de producción, y **rendimientos marginales decrecientes** para los factores capital y trabajo



2b. EL MODELO DE SOLOW-SWAN

MODELO:

Por tanto, Solow hace depender la función de producción del capital (ya no está fijo como en Harrod-Domar), el trabajo y la productividad total de los factores –PTF-, expresada por (t) , que recoge las mejoras debidas al proceso innovador. $Y = f(K, L, t)$

El modelo de Solow refleja la importancia del capital y la tecnología para el crecimiento de la productividad y el PIBpc

Contabilidad del crecimiento: Solow introduce una manera de contabilizar el crecimiento mediante una función de producción del estilo Cobb-Douglas:

$$\rightarrow Y = e^{\lambda t} K^{\alpha} L^{(1-\alpha)}$$

Donde:

- Y → Producto
- K → Capital
- L → Trabajo



2b. EL MODELO DE SOLOW-SWAN

Y donde:

$\alpha \rightarrow$ **Elasticidad del Capital** (Siendo la variación porcentual del producto originado por una variación porcentual del capital)

$1 - \alpha \rightarrow$ **Elasticidad del trabajo** (Siendo la variación porcentual del producto originado por una variación porcentual del trabajo)

$e^{\lambda t} \rightarrow$ **Residuo**. El aumento del producto que no se debe al aumento del capital y del trabajo siendo un factor exógeno al modelo denominado progreso técnico (t) que aumenta a una tasa constante (λ) en el tiempo

$t \rightarrow$ Mejoras de productividad debido al **progreso técnico**.



2b. EL MODELO DE SOLOW-SWAN

Transformaciones para realizar estudios empíricos:

Tomando logaritmos y diferenciando respecto al tiempo se obtienen:

Crecimiento del PIB

$$(\Delta Y/Y) = \lambda + \alpha \Delta K + (1 - \alpha) \Delta L$$

En un mercado perfectamente competitivo, α , resulta ser el porcentaje dentro el PIB que corresponde a los salarios y $(1-\alpha)$ lo que corresponde al EBE.

Crecimiento de la productividad $\Delta (Y/L) = \lambda + \alpha \Delta (K/L)$

Donde la productividad del trabajo aumenta cuando crece el capital por trabajador (K/L) y su eficiencia (progreso tecnológico).



2b. EL MODELO DE SOLOW-SWAN

Análisis comparado de las fuentes del crecimiento:

		ΔK	ΔL	$\Delta \lambda$	ΔY	PESO de λ ($\lambda / \Delta Y$)
Japón	1913-50	1,2	0,3	0,7	2,2	32 %
	1950-73	3,1	2,5	3,6	9,2	39 %
	1973-92	2,0	0,8	1,0	3,8	26 %
Reino Unido	1913-50	0,8	0,1	0,4	1,3	31 %
	1950-73	1,6	0,2	1,2	3,0	40 %
	1973-92	0,9	0,0	0,7	1,6	43 %
Estados Unidos	1913-50	0,9	0,6	1,3	2,8	46 %
	1950-73	1,0	1,3	1,6	3,9	41 %
	1973-92	0,9	1,3	0,2	2,4	8 %
Alemania	1913-50	0,6	0,4	0,3	1,3	23 %
	1950-73	2,2	0,5	3,3	6,0	55 %
	1973-92	0,9	-0,1	1,5	2,3	65 %
Sur de Asia	1960-94	1,8	1,6	0,8	4,2	19 %
Latino america	1960-94	1,7	2,2	0,2	4,2	4 %
África	1960-94	1,8	1,8	-0,6	2,9	-20 %
Oriente medio	1969-94	2,5	2,3	-0,3	4,5	-6 %

$$\Delta Y = \Delta K + \Delta L + \Delta \lambda$$

λ indica el aumento de la productividad (el ritmo del progreso técnico o la mejora de la eficiencia)

$$\text{PESO de } \lambda = Y/\lambda$$



2b. EL MODELO DE SOLOW-SWAN

Ejercicio con la contabilidad del crecimiento en el modelo de Solow:

Si los salarios implican un 60% del PIB; si el PIB aumenta un 4,5% anual. Y si en ese año las horas trabajadas aumentaron un 0,5% y el stock de capital un 6%, entonces: Identifica la aportación del progreso tecnológico, el aumento del trabajo y el aumento de capital al crecimiento económico.

Solución: recuerda que:

$$\Delta Y/Y = \alpha * \Delta K + (1 - \alpha) * \Delta L + \lambda$$

Crecimiento del producto	Participación Del capital en el crecimiento (elasticidad)	Crecimiento del capital	Participación del trabajo en el crecimiento (elasticidad)	Crecimiento del trabajo	Progreso técnico
--------------------------	---	-------------------------	---	-------------------------	------------------

$$\text{PIB} = \text{EBE} + S \rightarrow$$

$$\text{PIB} - S = \text{EBE}$$

$$100\% - 60\% = 40\% \rightarrow \text{EBE} = 0,4$$

$$\alpha = \text{EBE} = 0,4$$



2b. EL MODELO DE SOLOW-SWAN

$\Delta Y/Y =$	α	*	ΔK	+	$(1-\alpha)$	*	ΔL	+	λ
0,045			0,4 (0,06)	+	(1-0,4)		(0,005)	+	λ
0,045 =			0,024	+			0,003	+	λ
→ $\lambda = 0,018 \rightarrow 1,8\%$									

Estandarizar la aportación de cada uno de los factores de crecimiento sobre el total

$$\Delta Y/Y = 0,045 \text{ (=100\%)}$$

$$\Delta K \rightarrow 0,024/0,00045 = 53,3\%$$

$$\Delta L \rightarrow 0,0003/0,00045 = 6,6\%$$

$$\lambda \rightarrow 0,018/0,00045 = 40,0\%$$



TEMA 3. LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO

1. La dinámica económica
2. El modelo de Harrod-Domar y el modelo de Solow
3. **Los modelos de crecimiento endógeno**
4. Crecimiento y cambio estructural
5. Crecimiento y convergencia



3. LOS MODELOS DE CRECIMIENTO ENDÓGENO

Los modelos de crecimiento endógeno son aquellos en los que el crecimiento genera las condiciones para su propia expansión.

- En estos modelos, una parte de las variables explicativas del crecimiento se han generado como resultado del propio proceso de crecimiento
- El modelo de crecimiento endógeno incluye la tecnología como variable endógena, donde la búsqueda de tecnología es intencional

$$Y = f(K, L, A, H)$$

El crecimiento de Y depende de:

K	Capital
L	Trabajo
H	Capital Humano
A	Progresos tecnológicos $(A = e^{\lambda t})$



3. LOS MODELOS DE CRECIMIENTO ENDÓGENO

Elementos fundamentales de los modelos de crecimiento endógeno:

- **Ampliación del concepto capital:** ahora incluyen la inversión en capital humano y capital tecnológico (stock de conocimientos).
- **Ausencia de rendimientos decrecientes.** Aunque al nivel de empresa existen rendimientos constantes, a nivel agregado (de la economía en su conjunto) existen rendimientos crecientes debido a las externalidades positivas y a las sinergias.
- **La búsqueda de tecnología es intencional:** no aumenta de forma exógena y con una tasa constante, sino depende de las inversiones en ella.
- **El progreso tecnológico hace que el crecimiento económico sea sostenible** en el largo plazo.



3. LOS MODELOS DE CRECIMIENTO ENDÓGENO

Determinantes del progreso tecnológico:

- Aumento del **esfuerzo tecnológico** como porcentaje del PIB
- Mejora de la calificación del **Capital Humano** mediante educación, aprendizaje y experiencia laboral.
- Propios avances del **capital por trabajador** con efectos externos sobre todas las actividades productivas

Estudios empíricos sobre el crecimiento y sus determinantes:

- **Nivel inicial de renta** está relacionado (explica) el crecimiento
- **El tamaño del gobierno** no influye sobre el crecimiento aunque si su calidad y eficacia.
- **El papel de la formación y capital humano** no está del todo claro
- La importancia del **marco institucional** parece clara
- Aunque se supone positiva, no está muy clara la relación entre **apertura comercial y crecimiento económico.**



TEMA 3. LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO

1. La dinámica económica
2. El modelo de Harrod-Domar y el modelo de Solow
3. Los modelos de crecimiento endógeno
4. **Crecimiento y cambio estructural**
5. Crecimiento y convergencia



4. CRECIMIENTO Y CAMBIO ESTRUCTURAL

CAMBIO ESTRUCTURAL:

En todas las teorías del crecimiento (exógeno y endógeno) se entiende el producto como un agregado cuya composición puede obviarse sin perjuicio para los resultados teóricos.

Sin embargo, el proceso de crecimiento suele llevar asociados **cambios en la estructura productiva**, tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda, conocidas bajo el nombre de *cambio estructural*.

Para KUZNETS, esta es la prueba de que el crecimiento económico, lejos de entenderse como un mero proceso aditivo, debe estudiarse como un proceso de transformación total de la estructura productiva.

En realidad el **cambio estructural** es tanto una **causa** como una **consecuencia** del crecimiento.



4. CRECIMIENTO Y CAMBIO ESTRUCTURAL

CAMBIOS DE OFERTA: $Y = VAB(a) + VAB(i) + VAB(s)$

Según aumenta el crecimiento: **el sector agrario pierde peso en el PIB**; la industria (primero lo gana y luego pierde un poco); y los **servicios** cada vez adquieren más importancia

Distribución del producto (la producción) según nivel de desarrollo

	Agricultura	Industria	Servicios
Bajo	33	25	42
Medio bajo	16	31	53
Medio Alto	7	30	63
Alto	3	27	70
Diferencia	-30	2	28



4. CRECIMIENTO Y CAMBIO ESTRUCTURAL

CAMBIOS DE OFERTA:

Este cambio estructural de oferta se debe a 3 factores:

- Según mejora la productividad en un sector, sus **precios relativos mejoran**, aumentan sus ventas y por tanto su peso en el PIB.
- Según aumenta la renta de los individuos (por el crecimiento), los productos con una **elasticidad renta mayor** son más consumidos y por tanto aumentan su peso en el PIB (el porcentaje de la renta dedicado a alimentos desciende respecto a lo que se dedica a consumir servicios, a medida que crece la renta disponible).
- Asimismo, el crecimiento y la apertura comercial, refuerzan la **especialización internacional** de los países en la producción de determinados productos frente a otros (aumenta el peso de las manufacturas y desciende el de los productos agroalimentarios)



4. CRECIMIENTO Y CAMBIO ESTRUCTURAL

CAMBIOS DE DEMANDA: $Y=C+I+G+X-M$

Según aumenta el crecimiento y el desarrollo:

- Se reduce el consumo privado.** Pej: en los países menos desarrollados el consumo privado es del 68% (Ghana 82%) y en los más desarrollados del 61% (Noruega 43%)
- Se incrementa el consumo público (cuya elasticidad renta es >1).** Pej. Se desarrollan los gastos sociales y el Estado de Bienestar).
- Se incrementa la tasa de ahorro.** Controlando por tasas de crecimiento similares en un período dado, cuanto mayor es el nivel de desarrollo, mayor es la propensión a ahorrar (Pej: entre 1990-2000 Ghana y Nueva Zelanda crecieron a tasas similares del 2%, pero la tasa de ahorro de Ghana fue un promedio de 8% y la de N.Zelanda de 26%)



TEMA 3. LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO

1. La dinámica económica
2. El modelo de Harrod-Domar y el modelo de Solow
3. Los modelos de crecimiento endógeno
4. Crecimiento y cambio estructural
5. **Crecimiento y convergencia**



5. LA CONVERGENCIA ECONÓMICA

¿Qué predicen los modelos teóricos sobre la Convergencia?

Modelo de Solow: Hay convergencia condicionada a un punto de partida compartida: Los países con los tres parámetros básicos similares (es decir con una tasa de ahorro, marco institucional y progreso tecnológico parecido) convergen entre sí

Modelos de crecimiento endógeno

Aquellas economías con ventajas al principio de siglo preservan su liderato durante mucho tiempo. Sólo los países tecnológicamente cercanos a las condiciones del líder pueden beneficiarse de los efectos de difusión tecnológica a un precio muy bajo. Estos modelos también predicen convergencia condicionada

Modelos de historia económica:

La congruencia tecnológica y capacidad social permiten iniciar un proceso de convergencia. La **congruencia tecnológica** es la capacidad de copiar, adaptar y asumir la tecnología desarrollada por los líderes a las condiciones de la propia economía. La **capacidad social** es el conjunto de valores culturales, marco institucional y entorno político atractivo para atraer inversiones, promover la innovación que logran estrechar la brecha productiva.



5. LA CONVERGENCIA ECONÓMICA

DEFINICIÓN DE CONVERGENCIA: Acercamiento de los niveles de desarrollo de los países

Convergencia Beta β

Es el mayor crecimiento de las economías seguidoras (por encima de la media) respecto al líder o los líderes (que deberían crecer por debajo de la media)

Convergencia Sigma σ

Refleja la progresiva reducción de los niveles de dispersión de las rentas per cápita entre líder y seguidores

PAUTA GENERAL

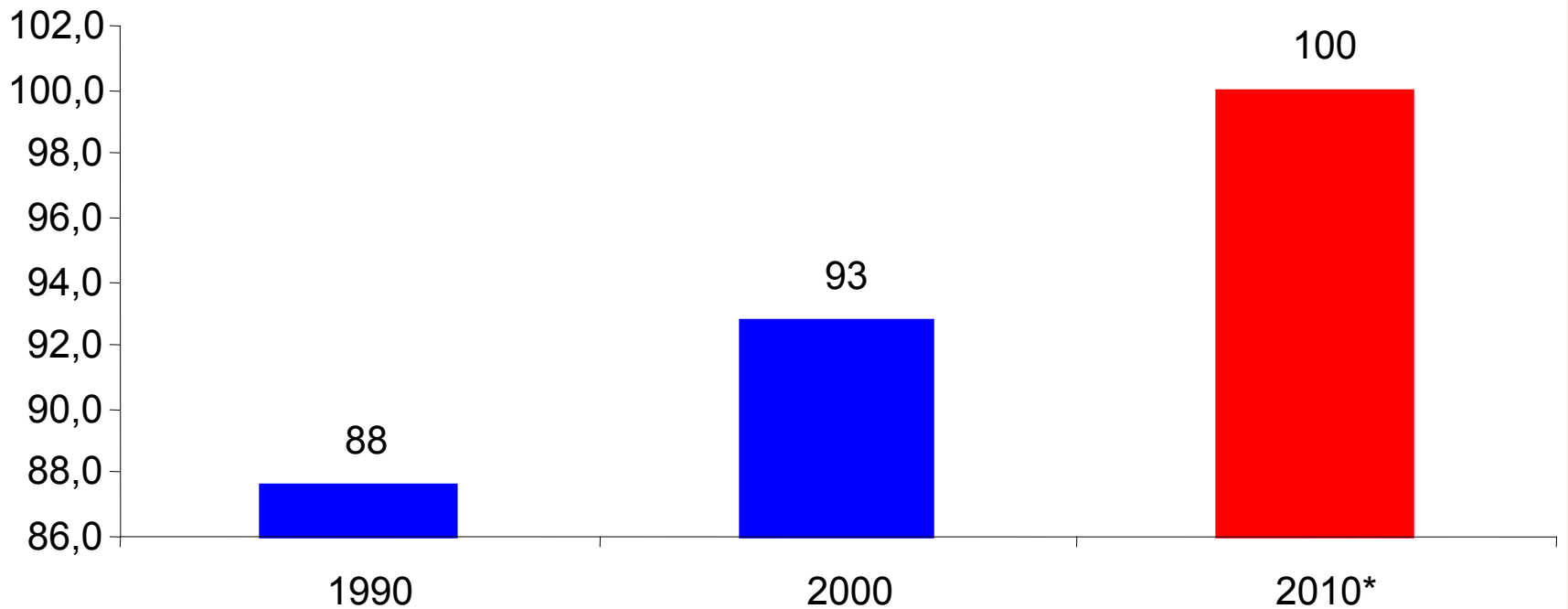
En general **no existe una convergencia clara entre los países del mundo**
Aunque si analizamos subconjuntos de países parecidos, sí detectamos convergencia entre ellos.

→ **Clubes de convergencia** (p.ejemplo España-UE)



5.a. LA CONVERGENCIA ECONÓMICA: EL CASO ESPAÑOL CON LA UE

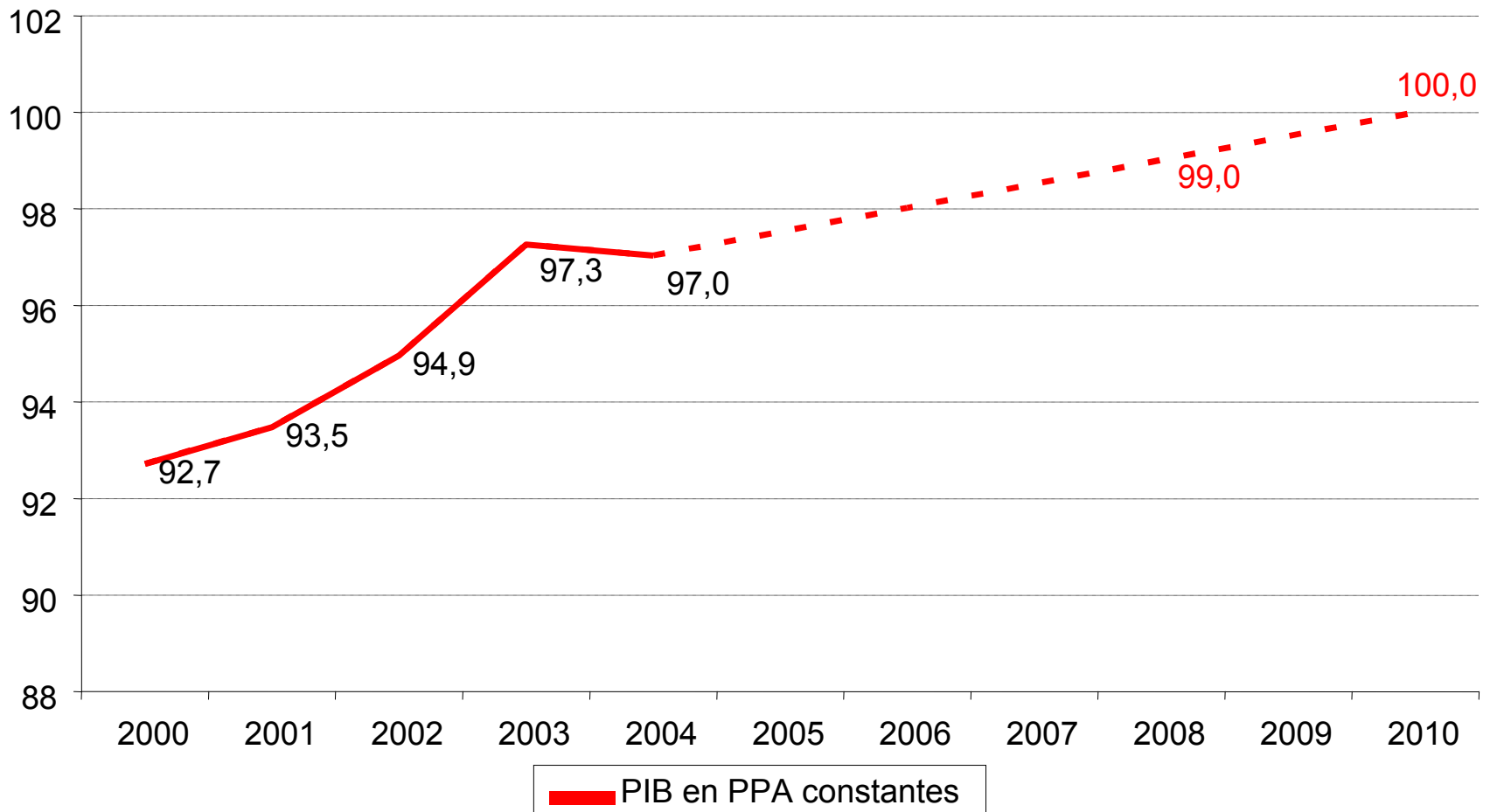
Convergencia real. (UE-25 = 100)





5.a. LA CONVERGENCIA ECONÓMICA: EL CASO ESPAÑOL CON LA UE

Convergencia real con la UE-25. España (UE-25 = 100)





RECAPITULACIÓN

- La experiencia de la dinámica económica comparada demuestra que **el subdesarrollo no es imposible** de superar
- Los modelos de crecimiento clásicos han sido complementados por los **modelos de crecimiento endógeno**
- En todos ellos, el **progreso técnico y la inversión en capital humano** que lo sostiene resultan fundamentales para el crecimiento
- La **evidencia empírica sobre no es tan contundente** sobre la importancia de estos factores, y añade otros de carácter institucional
- No existe convergencia generalizada entre las diferentes zonas del mundo, aunque sí **clubes de convergencia**.
- El **caso español de convergencia con la UE** es un ejemplo claro.



EJERCICIOS

- **Ejercicios de contabilidad del crecimiento:** Alonso, 2005 (pgs: 354-361)
- **Buscar en la página del Banco Mundial** los datos de mortalidad infantil y de renta per cápita para 10 países de cada continente. Expóngalos en un gráfico y comente la relación.
- **Describe la estructura sectorial** de la economía española durante las últimas 5 décadas.
- **Lecturas complementarias:**
 - X.Sala-i-Martin, “Apuntes de crecimiento económico”. En Antoni Bosch, 2000.
 - Ch.I.Jones, *Introducción al crecimiento económico*. Prentice, 2000.



ENLACES DE INTERÉS

- **WORLD BANK:** www.worldbank.org. Información anual sobre la economía mundial en el World Economic Outlook.
- **PNUD:** www.undp.org. información sobre el conjunto de la comunidad internacional.
- **EUROTIC:** www.oneworld.org. Portal sobre temas de desarrollo.
- **IDRC:** www.irdc.org. Portal sobre temas de desarrollo