

APLICACIONES DEL MODELO DE SOLOW

ENRIC MARTORELL

CUNEF

CRECIMIENTO ECONÓMICO

2024-2025

CRECIMIENTO DE TRANSICIÓN

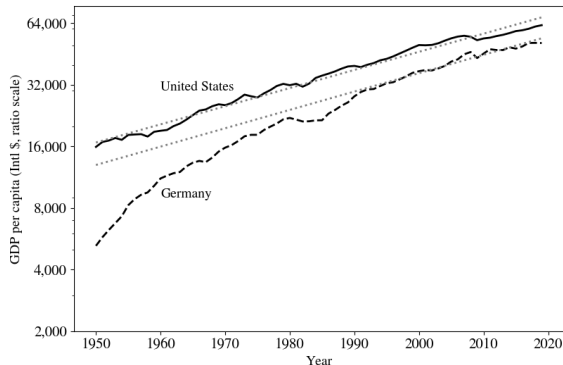
- Recordamos que el crecimiento económico en el modelo de Solow tiene dos componentes

$$g_y = \underbrace{g_A}_{BGP} + \underbrace{\alpha(g_K - g_A - g_L)}_{\text{transición}} \quad (1)$$

- Hemos visto que el componente de transición es más elevado cuanto más lejos estamos del estado estacionario el el cual $g_K = g_A + g_L$
- La existencia de crecimiento de transición puede venir dada por $k_t \neq k^{SS}$:
 - Esto puede ocurrir porque un shock desplaza k_t y tenemos crecimiento de transición hasta volver a k^{SS}
 - O bien porque k^{SS} cambia y el nivel de k_t tiene que ajustarse al nuevo nivel estacionario

ALEMANIA TRAS LA II GUERRA MUNDIAL

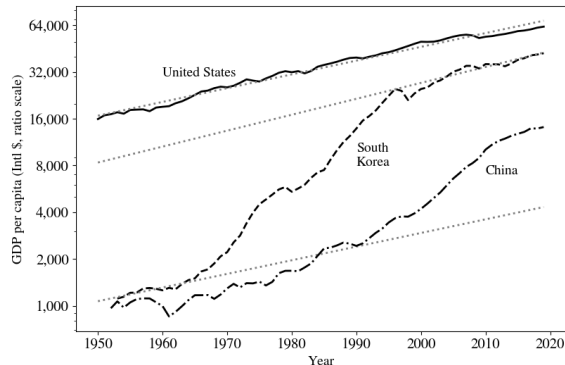
- ▶ Alemania tras la II Guerra Mundial ve su stock de capital (K) destruido
- ▶ Aunque su stock de trabajo eficiente también se ve afectado, no se ve tan afectado como el capital
- ▶ Por lo tanto $k_{1950} < k^{SS}$
- ▶ El modelo de Solow, nos dice que en este escenario el crecimiento del PIBpc es elevado y este va disminuyendo a medida que el país se acerca a un k^{SS}



- ▶ Una vez Alemania alcanza k^{SS} , vuelve a su senda de crecimiento equilibrado con $g_y = g_A$

CHINA EN LA SEGUNDA MITAD DEL S. XX [1]

- ▶ China parece estar en una senda de crecimiento balanceado entre 1960 y 1990
- ▶ Algo cambia a partir de 1990 y empieza a crecer a tasas muy elevadas
- ▶ Este crecimiento excesivo parece transitorio y se estabiliza de nuevo a partir de 2010



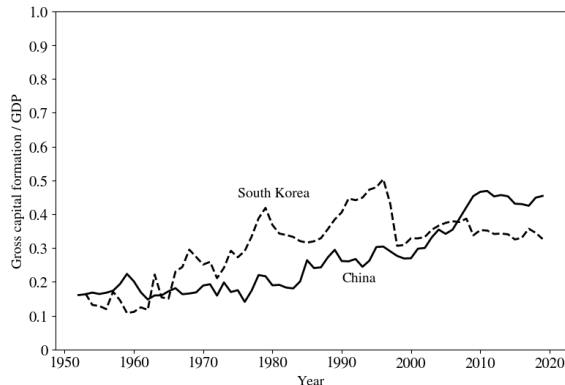
- ▶ El crecimiento de transición en el contexto chino parece venir dado porque k^{SS} cambia

CHINA EN LA SEGUNDA MITAD DEL S. XX [2]

- ¿Qué puede generar este salto en el nivel de PIBpc en la senda de crecimiento equilibrado?

$$y^{BGP} = A_t \left(\frac{s}{g_A + g_L + \delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (2)$$

- Uno de las posibles explicaciones según el modelo de Solow podría ser un cambio en la tasa de ahorro



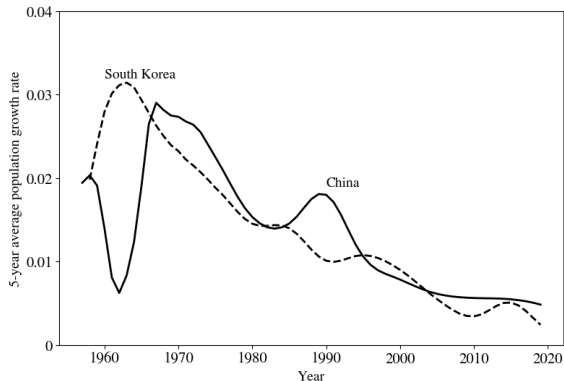
- Vemos como China experimenta un crecimiento en la tasa de ahorro a partir de 1980 hasta 2010

CHINA EN LA SEGUNDA MITAD DEL S. XX [3]

- ¿Qué puede generar este salto en el nivel de PIBpc en la senda de crecimiento equilibrado?

$$y_t^{BGP} = A_t \left(\frac{s}{g_A + g_L + \delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (3)$$

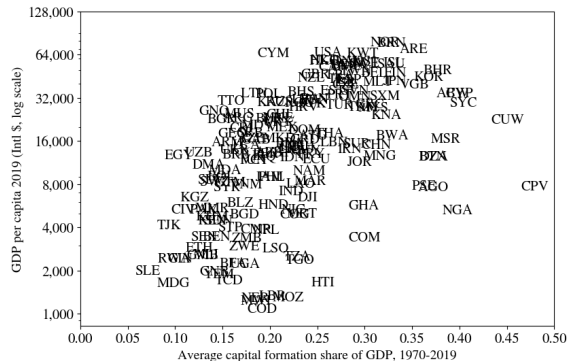
- Otra explicación podría ser una caída en la tasa de crecimiento de la población (g_L)



- Vemos como China también experimenta una caída sostenida del crecimiento de la población

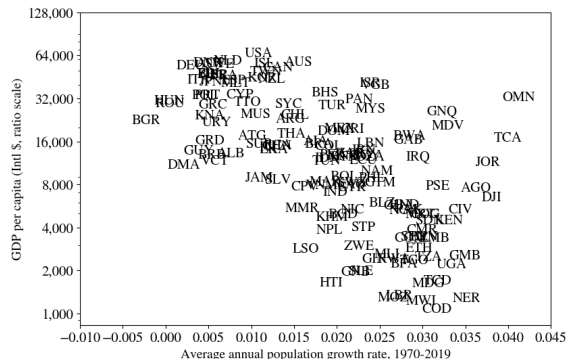
DIFERENCIAS EN PIBpc ENTRE PAÍSES [1]

- ▶ El modelo de Solow nos dice que países con mayores tasas de ahorro (s) tendrán mayor PIBpc
- ▶ Existe una correlación positiva entre el nivel de PIBpc y el promedio de tasas de ahorro
- ▶ El modelo de Solow es capaz de explicar las diferencias en PIBpc entre países debido a distintas tasas de ahorro



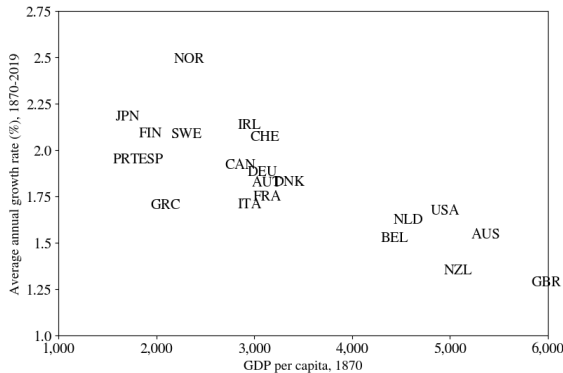
DIFERENCIAS EN PIBpc ENTRE PAÍSES [2]

- ▶ El modelo de Solow nos dice que países con menor crecimiento poblacional (g_L) tendrán mayor PIBpc
- ▶ Existe una correlación negativa entre el nivel de PIBpc y el promedio de tasas de crecimiento de la población
- ▶ Solow es capaz de explicar las diferencias en PIBpc entre países debido a distintas tasas de crecimiento de la población



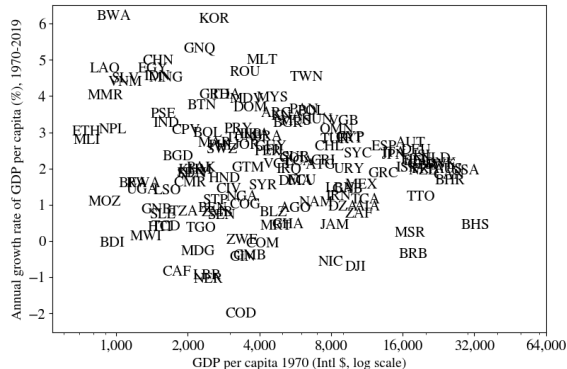
CONVERGENCIA Y DIFERENCIAS EN TASAS DE CRECIMIENTO [1]

- ▶ Hemos visto que el modelo de Solow es capaz de explicar diferencias en los niveles de PIBpc entre países
- ▶ ¿Qué nos dice con respecto a las diferencias en las tasas de crecimiento?
- ▶ Países con niveles de PIBpc más alejados de la senda de crecimiento equilibrado crecerán a tasas más altas y estas irán disminuyendo a medida que la economía se acerca a la senda → Convergencia
- ▶ Este parece ser el caso para el conjunto de economías desarrolladas



CONVERGENCIA Y DIFERENCIAS EN TASAS DE CRECIMIENTO [2]

- ▶ Sin embargo no parece ser el caso cuando miramos a un grupo más amplio de países ¿Por qué?
- ▶ Solow nos dice que la convergencia está garantizada hacia el nivel y_t^{BGP} de cada país
- ▶ Sin embargo hemos visto que ese nivel varía entre países
- ▶ Por lo tanto, **Solow garantiza una convergencia *condicional*** de cada país a su nivel y_t^{BGP}



- ▶ Pero no una convergencia *absoluta* debido a las diferencias en y_t^{BGP} entre países

LA CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO [1]

- ¿Cómo de importante es cada uno de los factores de producción del modelo de Solow para el crecimiento del PIBpc?

$$g_y = \underbrace{g_A}_{BGP} + \underbrace{\alpha(g_K - g_A - g_L)}_{\text{transición}} \quad (4)$$

- En particular, ¿cuánto del crecimiento observado es crecimiento tecnológico vs crecimiento de transición?

LA CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO [2]

- Podemos reorganizar la expresión anterior (Solow, 1957)

$$g_A = \frac{g_Y}{1 - \alpha} - \frac{\alpha}{1 - \alpha}(g_K - g_L) \quad (5)$$

- asumiendo un valor para α podemos observar en los datos las tasas de crecimiento del PIBpc, del capital y de la población y con ello recuperar como un residuo la tasa de crecimiento de la tecnológica (la cual es difícil de observar/calcular)
- Una vez recuperamos g_A podemos volver a nuestra expresión original y descomponer el crecimiento del PIBpc

LA CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO [3]

- ▶ En Estados Unidos el crecimiento se ha debido a crecimiento tecnológico. El crecimiento de transición ha sido muy pequeño.
 - Consistente con EEUU estando en su BGP
- ▶ En Japón, el crecimiento de transición ha jugado un rol más importante, especialmente en la década de 1965-1975
 - Consistente con Japón siendo un caso como el de Alemania

Country	1955-65	1965-75	1975-85	1985-95	1995-2005	2005-2015
United States						
GDP per capita (g_Y)	2.15	2.04	2.49	1.93	2.32	0.72
Breakdown of GDP per capita growth:						
Productivity (g_A)	2.25	1.90	2.73	2.10	2.59	0.75
Transitory ($\alpha(g_K - g_A - g_L)$)	-0.10	0.15	-0.24	-0.17	-0.28	-0.03
Breakdown of transitory growth:						
Capital (g_K)	3.50	3.37	2.88	2.51	2.74	1.48
Productivity (g_A)	2.25	1.90	2.73	2.10	2.59	0.75
Labor (g_L)	1.58	0.99	0.93	0.98	1.07	0.84
Japan						
GDP per capita (g_Y)	7.64	6.25	3.37	2.77	0.98	0.57
Breakdown of GDP per capita growth:						
Productivity (g_A)	7.57	4.75	2.89	2.40	0.83	0.75
Transitory ($\alpha(g_K - g_A - g_L)$)	0.08	1.50	0.48	0.38	0.15	-0.18
Breakdown of transitory growth:						
Capital (g_K)	8.79	10.99	5.31	4.02	1.48	0.12
Productivity (g_A)	7.57	4.75	2.89	2.40	0.83	0.75
Labor (g_L)	0.96	1.23	0.81	0.36	0.15	-0.03

BIBLIOGRAPHY [1]

Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function.
The Review of Economics and Statistics, 39(3):312.