

Introducción al Crecimiento Económico

Felix Wellschmied

Universidad Carlos III de Madrid

Crecimiento Económico

Felix Wellschmied

Oficina: 15.2.33

Horario de oficina: Miércoles de 10:00 a 12:00 o con cita previa.

fwellsch@eco.uc3m.es

Examen final 50%.

2 parciales 40-50%.

Participación durante las clases 0-10%.

- Llamados aleatorios a los estudiantes sobre material.
- La probabilidad de ser llamado disminuye en el número de llamadas pasadas.
- Obtienes un 0 si no estás allí cuando te llamo.
- Si (y solo si) nunca te llamo, el peso pasa a los exámenes parciales.
- Presentar ejercicios o terminar los ejercicios de computadora rápidamente también cuenta como participación.

¿Por qué estudiar el crecimiento económico?

Comprender el crecimiento económico nos permitirá

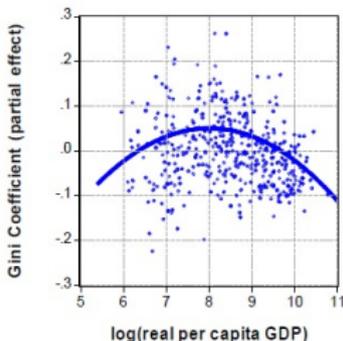
- entender por qué somos mucho más ricos que nuestros abuelos.
- entender por qué somos mucho más ricos que los países en desarrollo.
- comprender los milagros del crecimiento como Taiwán.

Cómo evaluar el bienestar económico

- El enfoque de este curso será el PIB por hora (o per trabajador o per cápita).
- En principio, esto nos dice cuántos bienes materiales hay disponibles para cada persona.

Dos cuestiones:

- También puede que nos importe la inclusión, es decir, la distribución de los bienes materiales.
- También podemos preocuparnos por cosas no materiales como la libertad.

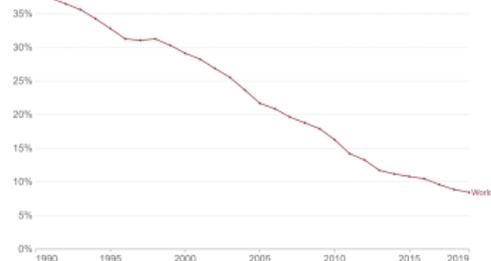


- Incluso cuando el PIB per cápita es alto, todos los recursos materiales pueden estar en manos de unas pocas personas.
- De hecho, a veces se escucha la afirmación de que el crecimiento económico beneficia sólo a las personas más ricas de un país.
- [Barro \(2008\)](#) muestra que, inicialmente en el proceso de crecimiento, la desigualdad de un país crece pero comienza a caer después.

Growth and Poverty in Indonesia		
	change in income per capita	change in # of persons living below poverty line
1984-96	+76%	-25%
1997-99	-12%	+65%

Share of population living in extreme poverty, 1990 to 2019

Extreme poverty is defined as living below the International Poverty Line of \$2.15 per day. This data is adjusted for inflation and for differences in the cost of living between countries.



Source: World Bank Poverty and Inequality Platform
Note: This data is measured in international \$ at 2017 prices. It relates to disposable income or expenditure per capita (exact definitions vary). CC BY

- En general, observamos que un mayor PIB per cápita reduce el número de personas que viven en la pobreza.
- En particular, el crecimiento del PIB en China y la India ha sacado a miles de millones de personas de la pobreza extrema.

A largo plazo, la distribución del ingreso importa poco cuando el ingreso total está creciendo:

“Es posible que haya tenido un abuelo que extraía carbón con un pico. ¿Cómo te hiciste mucho más rico? No porque tu sindicato te consiga salarios más altos y todavía extraes carbón con un pico. [...] Es porque usas una topadora.” (John Cocharne, 2016)

[Daron Acemoglu](#) proporciona dos ejemplos importantes de la historia en los que este no fue el caso: (i) El molino de viento aumentó la productividad en la Edad Media, pero los campesinos no libres no se beneficiaron. (ii) La hilandería aumentó la productividad del algodón, pero los esclavos no se beneficiaron.

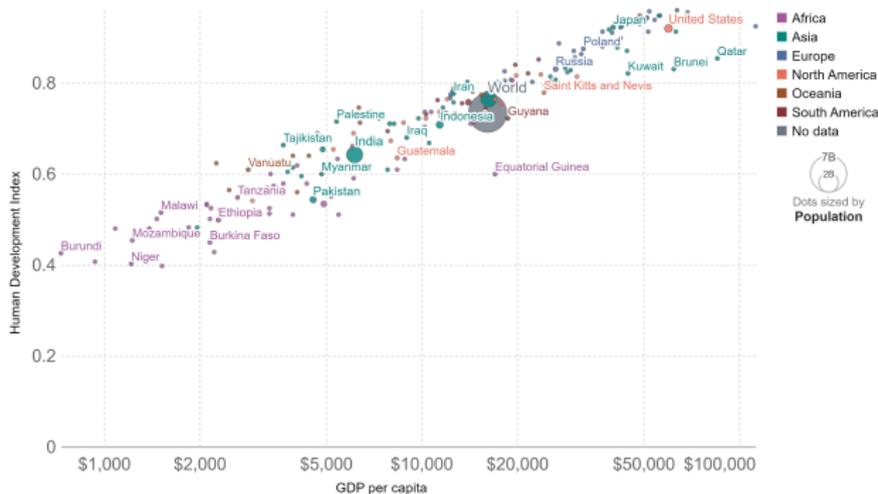
El bienestar material no lo es todo para una vida plena. Sin embargo, medir estas otras cosas es difícil.

Un enfoque: la ONU ha desarrollado el Índice de Desarrollo Humano que incluye medidas de salud y educación: *“El IDH se creó para enfatizar que las personas y sus capacidades deberían ser el criterio último para evaluar el desarrollo de un país, no solo el crecimiento económico.”*

IDH y PIB per cápita

Human Development Index vs. GDP per capita, 2020

GDP per capita is measured in constant international-\$. This means it is adjusted for price differences between countries and adjusted for inflation to allow comparisons between countries and over time.

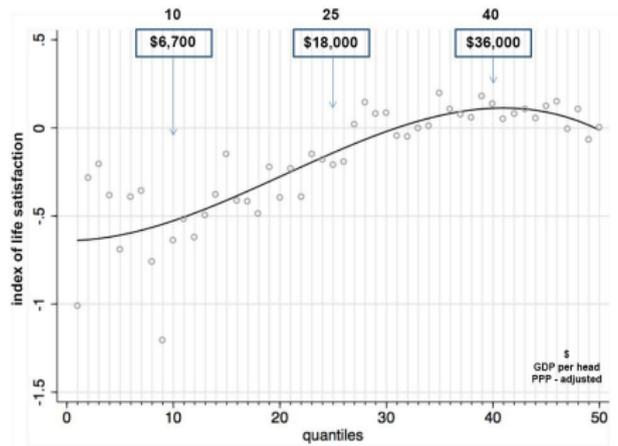


Source: UNDP, Human Development Report (2021-22); Data compiled from multiple sources by World Bank

CC BY

El PIB por persona es una aproximación razonable al IDH.

Satisfacción con la vida y PIB per cápita



- **Proto and Rustichini (2013)** simplemente pregunte a las personas sobre su satisfacción con la vida.
- Al menos en los niveles de ingresos bajos y medios, un mayor PIB per cápita se asocia con una mayor satisfacción con la vida.

- En el 20% de países más pobres, la tasa de mortalidad infantil es de 200 por 1.000 nacimientos, en comparación con 4 por 1.000 nacimientos en el quintil más rico.
- Una cuarta parte de los países más pobres ha sufrido hambrunas durante las últimas tres décadas.
- La pobreza está asociada con la opresión de las mujeres y las minorías.

Cómo medir la producción y la población

PIB frente a PNB

GDP Gross Domestic Product	GNP Gross National Product	GNI Gross National Income
Value of national output produced in a country. <ul style="list-style-type: none">- National income- National output- National expenditure	$GNP = GDP + \text{net property income from abroad.}$	Similar to GNP - Sum value of output by resident producers + net receipts of primary income from abroad + any product taxes (less subsidies) not included in the valuation of output.
Includes income of foreign multinationals	Excludes income earned by multinational when profit is sent back to other country	A country which earns positive net income on FDI will include in GNI, but not GDP

- Queremos relacionar la producción con las condiciones dentro de un país.
- Para ello, nos centraremos en el PIB, es decir, el valor de la producción que se produce en un país.
- La medición del PIB implica varias **complicaciones**. Los ignoraremos, pero es bueno ser conscientes de ellos.

Problemas con comparaciones entre países y entre tiempos

Nuevos productos

Podemos calcular el valor de mercado de los teléfonos móviles que se venden hoy. De manera óptima, también nos gustaría saber cuánta producción estaría dispuesta a sacrificar una economía en 1800 para tener teléfonos móviles. La única manera de hacerlo es preguntarse cómo valoramos hoy un bien común (el pan) en comparación con tener teléfonos móviles. Pero la compensación puede parecer muy diferente en 1800.

Problemas con comparaciones entre países y entre tiempos

Mejores productos

El Iphone 12 cuesta más que el Iphone 11, pero también es mejor técnicamente. Ignorar esto último implica subestimar el crecimiento del PIB.

Una posibilidad: si ambos bienes se venden, podemos medir la diferencia de precio y asignarla a diferencias de calidad. Sin embargo, esto requiere un margen de precio constante.

Problemas con comparaciones entre países y entre tiempos

Productos sin precios

Gran parte de Internet 2.0 no cobra precios a los consumidores, sino que sólo utiliza sus datos. Cuando los precios son cero, la contribución al PIB es cero.

La mayoría de los servicios gubernamentales no cobran precios o están fuertemente subsidiados. Sin embargo, pensamos que deberían contabilizarse en el PIB. Una forma es medir los salarios.

La producción doméstica no tiene precios y generalmente no se incluye en el PIB.

Problemas con comparaciones entre países y entre tiempos

Productos intermedias

Para evitar una doble contabilización, no debemos contar los insumos intermedios en la producción. Sin embargo, las líneas de dibujo suelen ser confusas cuando se trata de servicios:

Un abogado fiscal no añade nada al PIB. También un burócrata gubernamental que apruebe permisos de construcción no añade nada al PIB.

Toda la industria publicitaria aporta, si es que aporta algo, poco al PIB.

Problemas con comparaciones entre países y entre tiempos

Falta de ingresos por informalidad y malas estadísticas

Una fracción significativa de la producción agrícola en las economías en desarrollo se produce de manera informal y la **información** sobre su producción es imprecisa. Incluso en las economías emergentes, los países de América Latina tienen tasas de informalidad de alrededor del 50%. Al calcular el PIB de estas economías se necesitan muchas heurísticas.

Nada que podamos hacer sobre estos problemas.

Problemas con comparaciones entre países y entre tiempos

El problema del tipo de cambio

Los países del este asiático produjeron el 7,9% de la producción mundial (medido mediante el tipo de cambio) en 1985. Produjeron el 7,2% de producción mundial en 1990.

Los países de Asia Oriental crecieron al ritmo más alto dentro del ese periodo.

En lugar de utilizar tipos de cambio, debemos utilizar precios internos.

Problemas con comparaciones entre países y entre tiempos

Paridad del poder adquisitivo

La paridad del poder adquisitivo (PPA) pregunta cuál es el precio de la misma canasta de bienes en dos países diferentes. Por ejemplo:

- La cesta de mercancías cuesta 2 euros en Europa.
- La cesta de mercancías cuesta 10 dinares en Túnez.
- La relación PPA es $1/5$, es decir, para el mismo nivel de vida necesito cinco veces más dinares que euros.

Supongamos que el tipo de cambio dinar por euro es 20. Utilizando el tipo de cambio, concluiríamos que alguien que gana 10 dinares gana sólo 0,5 euros. Sin embargo, utilizando la PPA concluimos que su nivel de vida equivale a 2 euros.

¿Por qué los tipos de cambio son imperfectos?

- Los tipos de cambio son una “buena” aproximación para los bienes en el comercio internacional.
- Los bienes que no están en el comercio internacional, como muchos servicios, pueden tener precios muy diferentes entre países.
- A menudo, estos bienes son más baratos en países con bajos ingresos.

PPA tampoco es perfecta:

- Los hábitos de consumo difieren entre países, lo que dificulta las comparaciones.
- Diferentes precios relativos implican diferentes ponderaciones de consumo.

$$\frac{PIB}{?} \quad (1)$$

- Hasta ahora, hemos hablado sobre cómo medir el numerador.
- Al evaluar el bienestar de un país, nos importan todas las personas, es decir, deberíamos medir la población (PIB per cápita).
- Sin embargo, nuestra teoría se basa en un proceso de producción y no toda la población está trabajando. Para comparar el modelo con los datos, deberíamos usar PIB por trabajador.

$$\frac{PIB}{?} \quad (2)$$

- Una comparación aún mejor del modelo tiene en cuenta que, entre países, las horas trabajadas por trabajador no son las mismas. Por ejemplo, en los Países Bajos el trabajo a tiempo parcial es mucho más común que en España. Por lo tanto, deberíamos medir el PIB por hora trabajada.
- A veces, las restricciones de los datos limitan lo que podemos medir. En general, los datos de población se miden con menor margen de error y siempre están disponibles.
- Lo bueno es que todas estas medidas están altamente correlacionadas. En este curso, utilizaremos las diferentes medidas de forma mayormente intercambiable.

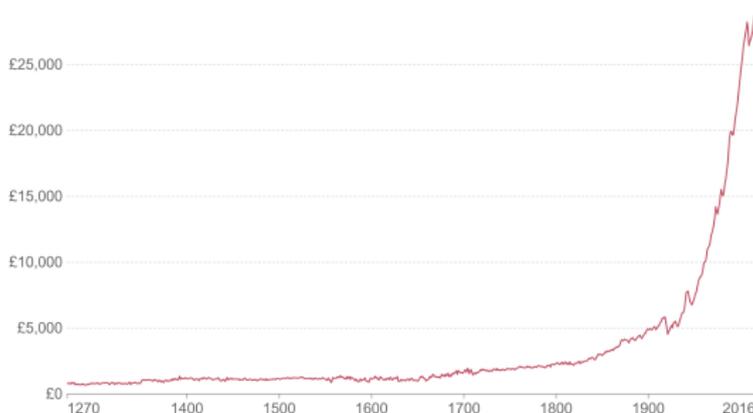
Hechos de datos

Hecho 1: El crecimiento del PIB es un fenómeno moderno

GDP per capita in England

Adjusted for inflation and measured in British Pounds in 2013 prices.

Our World
in Data



Source: Broadberry, Campbell, Klein, Overton, and van Leeuwen (2015) via Bank of England (2020)
Note: Data refers to England until 1700 and the UK from then onwards.
OurWorldinData.org/economic-growth • CC BY

- Este curso describirá principalmente las economías posteriores a 1945. Desde entonces, observamos un enorme crecimiento del PIB per cápita.
- Sin embargo, debemos darnos cuenta de que durante la mayor parte de la historia de la humanidad observamos poco crecimiento.

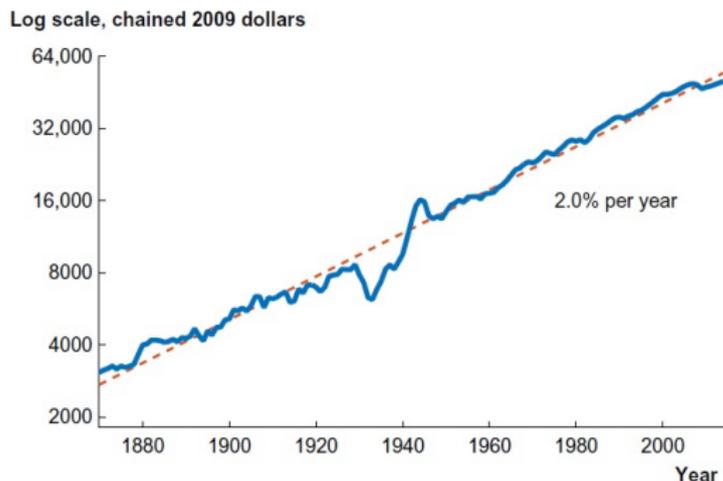
Hecho 1: El crecimiento del PIB es un fenómeno moderno

Year	GDP per person	Growth rate	Population (millions)	Growth rate
1	590	–	19	–
1000	420	–0.03	21	0.01
1500	780	0.12	50	0.17
1820	1240	0.15	125	0.28
1900	3350	1.24	280	1.01
2006	26,200	1.94	627	0.76

Source: [Jones \(2016\)](#)

- Incluso el mundo en su conjunto no creció durante la mayor parte de su historia.
- La Edad de Piedra duró 2,6 millones de años.

Hecho 2: Desde el siglo XIX, el crecimiento es exponencial



Source: [Jones \(2016\)](#)

- Desde finales del siglo XIX, el PIB por persona está creciendo aproximadamente a una tasa exponencial del 2% en EE.UU.

Una tasa de crecimiento exponencial g implica

$$y(t) = y_0 \exp(gt), \quad (3)$$

donde t es el tiempo y y_0 es el nivel inicial de ingreso per cápita. Por lo tanto, tenemos

$$g = \frac{1}{t}(\ln y(t) - \ln y_0). \quad (4)$$

Inserte $y_0 = y_{t-1}$ y, por lo tanto, $t = 1$, tenemos:

$$g = \Delta \ln y(t), \quad (5)$$

es decir, un cambio constante en los logaritmos como se ve en la última diapositiva.

¿Cómo se relaciona la tasa de crecimiento exponencial g con la tasa de crecimiento porcentual en tiempo discreto?

$$\frac{y(t)}{y(t-1)} - 1 = \exp(\ln y(t) - \ln y(t-1)) - 1 \quad (6)$$

$$= \exp(g) - 1. \quad (7)$$

La aproximación de la serie de Taylor de primer orden de $\exp(g)$ alrededor de cero es $1 + g$. Por lo tanto, tenemos, para g pequeño:

$$\frac{y(t)}{y(t-1)} - 1 \approx g. \quad (8)$$

Crecimiento exponencial y la regla del 0.7

Supongamos que queremos saber cuándo se duplicará el tamaño de la economía:

$$2y_0 = y_0 \exp(gt) \quad (9)$$

$$t = \frac{\ln 2}{g} \quad (10)$$

Tenga en cuenta que $\ln 2 \approx 0.7$. Por lo tanto, cada $\frac{0.7}{g}$ años, la economía duplicará su tamaño. En Estados Unidos, esto es cada 35 años. Con una tasa de crecimiento del 8 por ciento (China), se necesitan menos de nueve años.

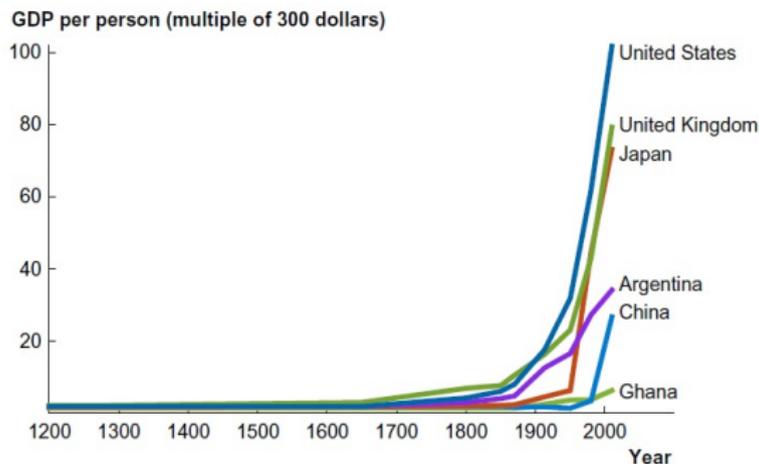
Hecho 3: Grandes diferencias entre países

hay enormes diferencias en el ingreso per cápita...



Hecho 4: Las tasas de crecimiento económico varían sustancialmente

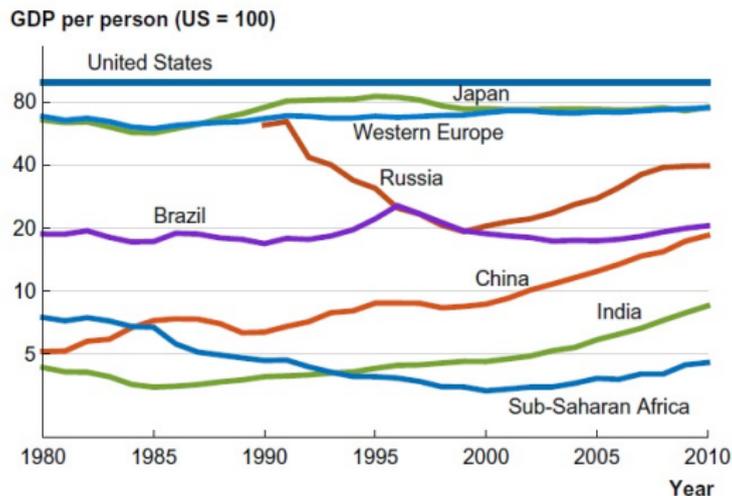
No todos los países han crecido igual históricamente



Source: [Jones \(2016\)](#)

Hecho 4: Las tasas de crecimiento económico varían sustancialmente

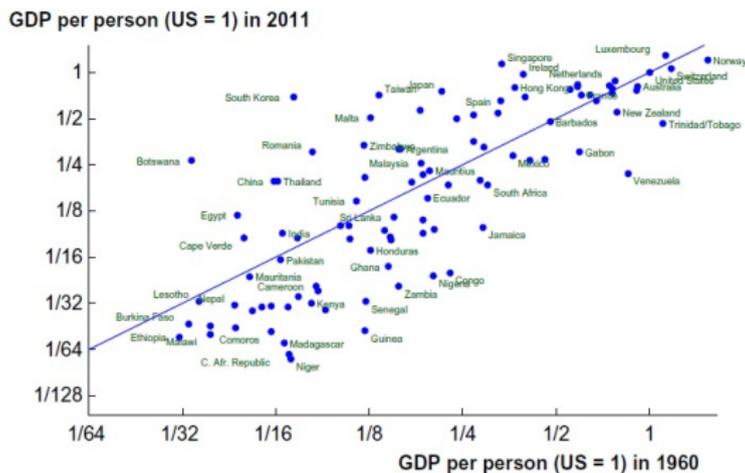
incluso en los tiempos modernos, las tasas de crecimiento varían sustancialmente



Source: [Jones \(2016\)](#)

Hecho 4: Las tasas de crecimiento económico varían sustancialmente

algunos países son milagros de crecimiento mientras que otros son desastres de crecimiento



Source: [Jones \(2016\)](#)

“No veo cómo se pueden mirar figuras como estas sin verlas como si representarían *posibilidades*. ¿Existe alguna acción que el gobierno de la India podría tomar que llevaría a la economía india a crecer como la de Indonesia o Egipto? [...] Las consecuencias para el bienestar humano que implican cuestiones como estas son simplemente asombrosas: una vez que uno empieza a pensar en ellas, es difícil pensar en cualquier otra cosa.”

Lucas Jr (1988)

Manual matemático: por qué utilizar escalas logarítmicas

	U.S.	China
$y(0)$	\$50000	\$1000
g	2%	10%
$y(10)$	\$60950	\$2594
$y(52)$	\$140000	\$142000

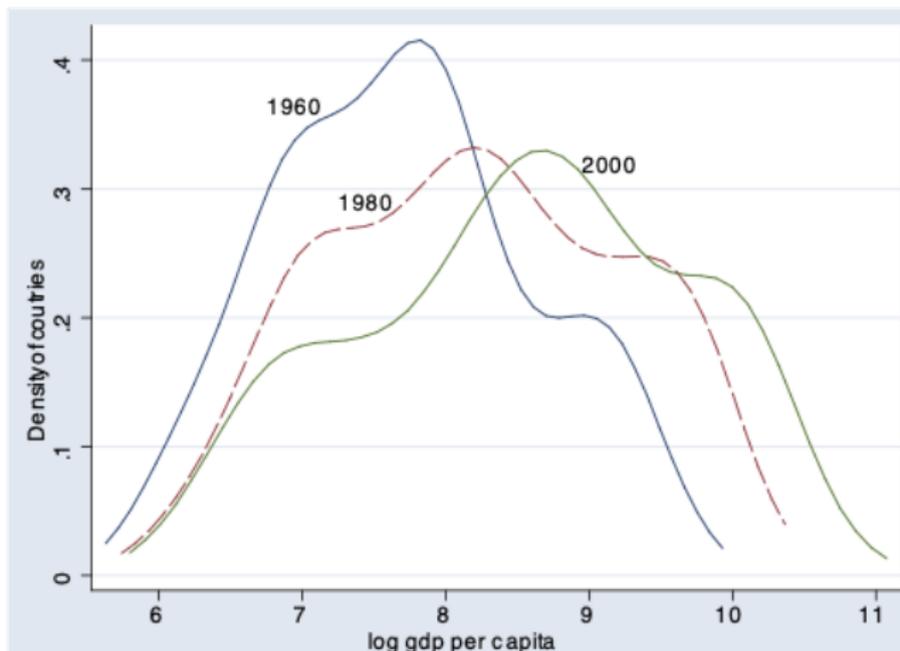
En la economía del crecimiento, lo que más nos interesa son las diferencias relativas más que las absolutas. Por ejemplo, acabamos de ver que Estados Unidos empezó siendo 20 veces más rico que China. Dentro de 10 años, esa proporción se reduce a 10 aunque, en términos absolutos, la diferencia se ha hecho mayor. Sin embargo, después de 52 años, China habrá superado a Estados Unidos en términos absolutos.

Hemos visto que las diferencias logarítmicas nos dan diferencias porcentuales aproximadamente. Además, son independientes de la escala:

$$\ln 50000 - \ln 1000 = \ln \left(\frac{50000}{1000} \right) = \ln \left(\frac{5}{1} \right) = \ln 5 - \ln 1. \quad (11)$$

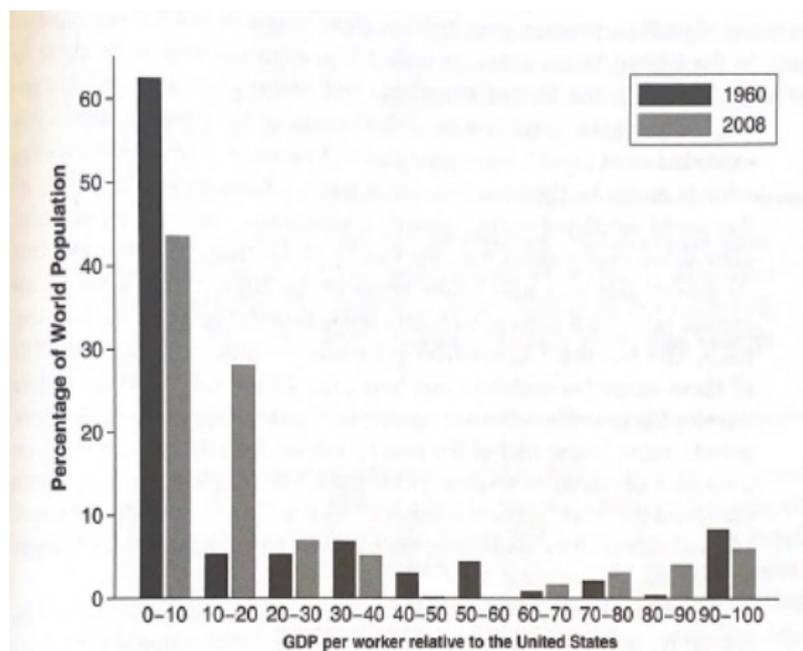
Hecho 5: No está claro si observamos convergencia

cuando analizamos los países, no vemos convergencia



Hecho 5: No está claro si observamos convergencia II

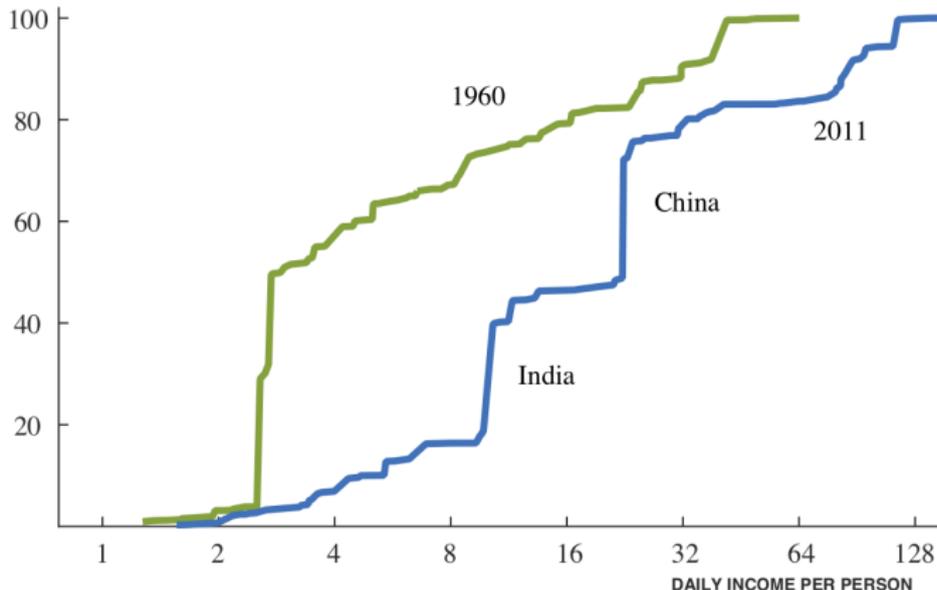
cuando observamos la población mundial, vemos convergencia.



Hecho 5: No está claro si observamos convergencia III

lo que ha pasado con China y la India es clave

SHARE OF WORLD POPULATION (PERCENT)



- 1 La maldición de los factores fijos: ¿Por qué no vimos crecimiento en la Edad Media?
- 2 Se trata de acumulación de capital físico: El modelo de Solow.
- 3 Una evaluación cuantitativa del modelo de Solow.
- 4 Recursos no renovables: ¿Hemos vuelto a la falta de crecimiento?
- 5 Crecimiento endógeno: Lo que importa son las nuevas ideas.
- 6 Adopción: Como copiar es más sencillo que descubrir.
- 7 Instituciones: La política detrás del crecimiento económico.

- BARRO, R. J. (2008): "Inequality and growth revisited," Tech. rep., ADB Working paper series on regional economic integration.
- JONES, C. I. (2016): "The facts of economic growth," in *Handbook of macroeconomics*, Elsevier, vol. 2, 3–69.
- LUCAS JR, R. E. (1988): "On the mechanics of economic development," *Journal of monetary economics*, 22, 3–42.
- PROTO, E. AND A. RUSTICHINI (2013): "A Reassessment of the Relationship between GDP and Life Satisfaction," *PLoS ONE*, 8.