

OPOSICION  
TECNICO COMERCIAL Y ECONOMISTA DEL ESTADO

**Tema 3A-44:** Evidencia empírica sobre el crecimiento económico: análisis de contabilidad del crecimiento, impacto de los distintos factores que influyen sobre el crecimiento económico y evidencia empírica sobre convergencia.

Miguel Fabián Salazar

28 de abril de 2021

# ÍNDICE

Página

Idea clave	<b>1</b>
Preguntas clave	<b>1</b>
Esquema corto	<b>2</b>
Esquema largo	<b>4</b>
Gráficas	<b>12</b>
Preguntas	<b>13</b>
Test 2018	<b>13</b>
Test 2007	<b>13</b>
Notas	<b>14</b>
Bibliografía	<b>15</b>

# IDEA CLAVE

Ver <https://voxeu.org/article/it-s-too-soon-optimism-about-convergence> sobre hallazgos recientes en convergencia y crítica a Barro y Sala-i-Martin (1990)

## Preguntas clave

- ¿Qué es la contabilidad del crecimiento?
- ¿Cómo relacionar acumulación de factores con crecimiento?
- ¿Qué otros factores determinan el crecimiento?
- ¿Qué es la convergencia económica?
- ¿Se produce la convergencia?
- ¿Qué factores determinan el grado de convergencia?
- ¿Qué evidencia empírica existe al respecto?

# ESQUEMA CORTO

## INTRODUCCIÓN

### 1. Contextualización

- i. *Evolución histórica de la renta per cápita*
- ii. *Evidencia empírica sobre crecimiento*
- iii. *Hechos estilizados de Kaldor*

### 2. Objeto

- i. *¿Qué hechos estilizados muestra la evidencia sobre crecimiento?*
- ii. *¿Qué es la contabilidad de crecimiento?*
- iii. *¿Para qué sirve?*
- iv. *¿Qué factores determinan el crecimiento?*
- v. *¿Qué evidencia empírica existe?*
- vi. *¿Qué es la convergencia económica?*
- vii. *¿Qué evidencia empírica existe al respecto?*
- viii. *¿Las economías nacionales y regionales convergen?*

### 3. Estructura

- i. *Contabilidad del crecimiento*
- ii. *Convergencia*
- iii. *Impacto de los distintos factores*

## I. CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO

### 1. Idea clave

- i. *Autores*
- ii. *Concepto*
- iii. *Aplicaciones*

### 2. Enfoque convencional

- i. *Idea clave*
- ii. *Formulación*
- iii. *Valoración*

### 3. Estimación dual basada en precios

- i. *Idea clave*
- ii. *Formulación*

### 4. Estimación econométrica

- i. *Idea clave*
- ii. *Formulación*
- iii. *Valoración*

### 5. Problemas de la contabilidad del crecimiento

- i. *Heterogeneidad de los factores*
- ii. *Sobreestimación e infraestimación del capital*
- iii. *Utilización de los factores*
- iv. *Producción total o valor añadido*
- v. *Contabilidad frente a causalidad*

### 6. Evidencia empírica

- i. *Participaciones de los ff.pp. en la renta*
- ii. *Rasgos generales del crecimiento*
- iii. *Contribución del capital humano*
- iv. *Productivity slowdown*
- v. *Tigres asiáticos*

**II. CONVERGENCIA****1. Idea clave**

- i. *Concepto*
- ii. *Objetos de análisis de convergencia*

**2. Tipos de convergencia**

- i. *beta-convergencia*
- ii. *sigma-convergencia*
- iii. *Convergencia de series temporales*

**3. Predicciones de modelos teóricos**

- i. *Modelo neoclásico*
- ii. *Modelos de crecimiento endógeno*

**4. Evidencia empírica**

- i. *beta-convergencia*
- ii. *sigma-convergencia*

**III. IMPACTO DE LOS DISTINTOS FACTORES****1. Idea clave**

- i. *Causas próximas y fundamentales*
- ii. *Análisis empírico y teórico*
- iii. *Relación con otros programas de investigación*

**2. Problemas econométricos**

- i. *Análisis de robustez*
- ii. *Datos de panel vs sección cruzada*
- iii. *Multicolinealidad*

**3. Evidencia empírica**

- i. *Artículos importantes*
- ii. *Geografía*
- iii. *Capital humano*
- iv. *Consumo público*
- v. *Inversión pública*
- vi. *Demografía*
- vii. *Instituciones*
- viii. *Desigualdad*
- ix. *Democracia o dictadura*
- x. *Crecimiento endógeno*

**4. Efectos del comercio sobre el crecimiento**

- i. *Dirección de la causalidad*
- ii. *Efectos escala*
- iii. *Transferencia vía exportaciones e importaciones*
- iv. *Spillovers tecnológicos*
- v. *Convergencia*
- vi. *Otros factores*

**CONCLUSIÓN****1. Recapitulación**

- i. *Contabilidad del crecimiento*
- ii. *Convergencia*
- iii. *Impacto de los distintos factores*

**2. Idea final**

- i. *Fenómenos recientes*
- ii. *Difícil pensar en otra cosa*

# ESQUEMA LARGO

## INTRODUCCIÓN

### 1. Contextualización

- i. *Evolución histórica de la renta per cápita*
  - a. A lo largo de historia humana
    - PIBpc prácticamente estable
    - Muy similar en todo el mundo
  - b. Divergencia global
    - A partir del año 1000 d.C.
      - Según algunos autores
    - A partir de 1800 d.C.
      - Según toda la literatura
    - Europa occidental + satélites
      - Comienzan a divergir
      - ⇒ Crecimiento económico sostenido
      - ⇒ Enormes diferencias de renta actuales
- ii. *Evidencia empírica sobre crecimiento*
  - a. Modelos teóricos proponen explicaciones
    - De fenómenos observados
    - Modelo neoclásico
      - Acumulación de factores producibles en c/p
      - Acumulación de factores no producibles en l/p
      - Desviación respecto a estado estacionario
      - Progreso tecnológico externo
    - Modelo de crecimiento endógeno
      - Rendimientos crecientes a escala
      - Externalidades de capital
      - Innovación tecnológica
  - b. Análisis empírico
    - Punto de partida
      - Para saber qué hay que explicar
    - Herramienta de contrastación de teorías
      - ¿Predicciones concuerdan con realidad?
      - ¿Realidad presenta anomalías?
  - c. Principales objetivos
    - Relacionar crecimiento con otras variables
    - Contrastar veracidad de modelos teóricos
- iii. *Hechos estilizados de Kaldor*
  - a. Kaldor (1957), (1961)
  - b. Importancia
    - Se mantienen relevantes en general
    - Algunos ya no se cumplen
  - c. Punto de partida de muchos estudios
    - I Crecimiento PIBpc positivo en l/p
      - Tasa de crecimiento no tiende a disminuir
    - II Crecimiento de K/L positivo
      - Independiente de medida de K elegida
    - III Retorno a K aprox. constante

Especialmente en países desarrollados

Tendencia reciente a caer

IV Ratio K/Y aprox. constante

Sin tendencias claras a l/p

Capital y producción

→ Crecen a tasas similares

V Share de ff.pp. en renta varía poco

Inversión y beneficio

→ Altamente correlacionados

VI Diferente  $\Delta\%$  de produc. de trabajo

Fuertes variaciones en crec. de productividad

### 2. Objeto

- i. *¿Qué hechos estilizados muestra la evidencia sobre crecimiento?*
- ii. *¿Qué es la contabilidad de crecimiento?*
- iii. *¿Para qué sirve?*
- iv. *¿Qué factores determinan el crecimiento?*
- v. *¿Qué evidencia empírica existe?*
- vi. *¿Qué es la convergencia económica?*
- vii. *¿Qué evidencia empírica existe al respecto?*
- viii. *¿Las economías nacionales y regionales convergen?*

### 3. Estructura

- i. *Contabilidad del crecimiento*
- ii. *Convergencia*
- iii. *Impacto de los distintos factores*

## I. CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO

### 1. Idea clave

- i. *Autores*
  - (Ver bibliografía de *growth accounting*)
  - a. Tinbergen (1942)
  - b. Solow (1957, 1960)
  - c. Jorgenson (1966)
  - d. Griliches y Jorgenson (1966)
- ii. *Concepto*
  - a. Conjunto de cálculos y supuestos
    - Función de producción agregada
    - Competencia perfecta
  - b. Establecen relación entre:
    - $\Delta$  de inputs,  $\Delta$  de PTF y  $\Delta$  de output
    - No explicar por qué aumenta input
    - No relacionan causas profundas y output
    - Causalidad input y output no es directa<sup>1</sup>
  - c. Representar crecimiento como
    - Como suma ponderada de:
      - Tasas de crecimiento de los inputs
      - Variación de la PTF
    - Pesos de variación de los inputs respectivos

<sup>1</sup>Ver Aghion pág. 112.

→ Participación en remuneración total de factores

### iii. Aplicaciones

#### a. Atribuir crecimiento a diferentes factores

Crecimiento debido a:

- Acumulación de factores de producción
- Mejoras en la PTF

#### b. Contrastar predicciones de modelos

Modelo neoclásico:

- Capital y PTF+Población convergen a = tasa
- Convergencia de tasas de crecimiento

Crecimiento endógeno:

- No se produce convergencia

## 2. Enfoque convencional

### i. Idea clave

#### a. $\Delta$ de producto como resultado de:

- $\Delta$  de ff.pp.<sup>2</sup>
- $\Delta$  de PTF

#### b. Supuesto clave

- Competencia perfecta en mercados de factores
- Factores remunerados a productividad marginal

#### c. Tasas de crecimiento conocidas o estimables

- Crecimiento de la población
- Con alto grado de precisión
- Crecimiento del capital
- Sujeto a interpretación pero estimable
- Crecimiento del producto
- Asimilable a producción total o PIB

#### d. PTF como residuo

- Definido como diferencia entre:
- Crecimiento de la producción
- Contribución de capital y trabajo al crecimiento
- ⇒ “Medida de nuestra ignorancia”
- ⇒ “Residuo de Solow”

### ii. Formulación

#### a. Producción agregada

$$Y(t) = A(t)F(K(t), L(t))$$

#### b. Tasas de crecimiento: descomposición

##### 1. Derivar respecto a $t$

$$\dot{Y}(t) = \dot{A}F(K, L) + AF_K \dot{K} + AF_L \dot{L}$$

##### 2. Dividir entre $Y$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \frac{AF_K \dot{K}}{Y} + \frac{AF_L \dot{L}}{Y}$$

##### 3. Dividir y multiplicar por $A$ , $L$ y $K$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \underbrace{\frac{FA}{Y}}_{=1} \frac{\dot{A}}{A} + \underbrace{\frac{AF_K K}{Y}}_{\alpha_K} \frac{\dot{K}}{K} + \underbrace{\frac{AF_L L}{Y}}_{\alpha_L} \frac{\dot{L}}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha_K \frac{\dot{K}}{K} + \alpha_L \frac{\dot{L}}{L}$$

#### c. Residuo

$$g \equiv \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \alpha_K \frac{\dot{K}}{K} - \alpha_L \frac{\dot{L}}{L}$$

#### d. Valores de $\alpha_L$ y $\alpha_K$

$$\alpha_K = \frac{F_K K}{Y}, \alpha_L = \frac{F_L L}{Y}$$

$F_K$  y  $F_L$  difícilmente estimables

Solución:

→ Asumir ff.pp. remunerados a PMg

$$\rightarrow AF_K = r, AF_L = w$$

$$\Rightarrow \alpha_K = \frac{wL}{Y}, \alpha_L = \frac{rK}{Y}$$

⇒  $\alpha$  son participaciones de ff.pp. en renta

⇒  $\alpha$  son estimables

### e. Tiempo discreto

$$\frac{\Delta A_t}{A_t} = \frac{\Delta Y_t}{Y_t} - \bar{\alpha}_K \frac{\Delta K_t}{K_t} - \bar{\alpha}_L \frac{\Delta L_t}{L_t}$$

$$\rightarrow \Delta X_t = X_{t+1} - X_t$$

$$\rightarrow \bar{\alpha} = \frac{\alpha_t + \alpha_{t+1}}{2}$$

### iii. Valoración

#### a. Atribución de ff.pp. a contribución a crecimiento

Tiene sentido si:

- Forma funcional asumida aproxima bien
- $\alpha$  son correctos

¿Qué valores asignar a  $\alpha$ ?

- Verdaderos valores no son estimables
- $\alpha$  como participación en renta es supuesto

#### b. Remuneración factorial a PMg de factores

Supuesto fuerte

- Requiere competencia perfecta en factores
- Asume estabilidad de participaciones

## 3. Estimación dual basada en precios

### i. Idea clave

#### a. Hsieh (2002)

- Explicar explosión del crecimiento en Asia
- Relajando supuesto de  $r = F_K$  y  $w = F_L$

#### b. Reducir supuestos necesarios

Único supuesto del modelo

→ Producto total iguala remuneración de factores

No es necesario asumir

→ Forma funcional de f. de prod.

→ Tipo de cambio tecnológico

→ Relación entre PMg y remuneración de factores

### ii. Formulación

#### a. Reparto de la renta

$$Y(t) = r(t) \cdot K(t) + w(t) \cdot L(t)$$

#### b. Transformación a tasas de crecimiento

##### 1. Derivar respecto a $t$

$$\rightarrow \dot{Y} = \dot{r}K + r \cdot \dot{K} + \dot{w}L + w \dot{L}$$

##### 2. Dividir entre $Y$ a ambos lados

$$\rightarrow \frac{\dot{Y}}{Y} = \dot{r} \frac{K}{Y} + \frac{r}{Y} \frac{\dot{K}}{K} + \dot{w} \frac{L}{Y} + \frac{w}{Y} \frac{\dot{L}}{L}$$

##### 3. Dividir y multiplicar entre $r$ , $K$ , $w$ y $L$

$$\rightarrow \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{r}}{r} \cdot \frac{rK}{Y} + \frac{r}{Y} \cdot \frac{\dot{K}}{K} + \frac{\dot{w}}{w} \cdot \frac{wL}{Y} + \frac{w}{Y} \cdot \frac{\dot{L}}{L}$$

$$\rightarrow \frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha_K \cdot \left( \frac{\dot{r}}{r} + \frac{\dot{K}}{K} \right) + \alpha_L \cdot \left( \frac{\dot{w}}{w} + \frac{\dot{L}}{L} \right)$$

$$\rightarrow \hat{y} = \alpha_K (\hat{r} + \hat{K}) + \alpha_L (\hat{w} + \hat{L})$$

#### c. Residuo

<sup>2</sup>Cuantificado con índice de unidades.

$$g = \underbrace{\hat{y} - \alpha_K \hat{K} - \alpha_L \hat{L}}_{\text{primal}} = \underbrace{\alpha_K \hat{r} + \alpha_L \hat{w}}_{\text{dual}}$$

#### 4. Estimación econométrica

##### i. Idea clave

- a. Estimar residuo y  $\alpha_L, \alpha_K$   
Sin asumir remuneración a prod. marginal  
Ponderaciones  $\alpha_K$  y  $\alpha_L$
- b. Regresión econométrica  
Crecimiento del output  
→ Variable dependiente  
Crecimiento de ff.pp  
→ Variables independientes  
Residuo de Solow  
→ Constante/ordenada en origen

##### ii. Formulación

- a. Regresión  
 $\hat{y} = g + \alpha_L \hat{L} + \alpha_K \hat{K} + \epsilon_i$

##### iii. Valoración

- a. Datos temporales utilizados como sección cruzada  
Plantea problemas  
→ Se estiman  $\alpha$  que en realidad evolucionan  
→ Variables no estimadas pueden sesgar  
→ Medición errónea de K y L introduce sesgo

#### 5. Problemas de la contabilidad del crecimiento

##### i. Heterogeneidad de los factores

- a. Considerar sólo L y K  
Agregación de muchas variedades de L y K  
→ Problemas habituales de agregación
- b. Medición de clases de capital  
Equivalencia entre tipos de capital  
→ ¿Cuántos tractores hacen un portátil?  
Equivalencia entre calidades de capital  
→ ¿Equivalencia entre K de 2018 y 1998?

##### ii. Sobreestimación e infraestimación del capital

- a. Mejoras en calidad de capital  
Difícil estimación cuantitativa  
Aplicables métodos hedónicos  
Generalmente, aplican deflatores  
→ Tendencia a subestimar aumento
  - b. Corrupción y malas inversiones  
→ Tendencia a sobreestimar
- ⇒ ¿Sobre. e infra. se compensan?  
En general, se suele sobreestimar

##### iii. Utilización de los factores

- a. Conversión de stocks a flujos  
Asumiendo medición de stock de K posible  
→ ¿Qué flujo de servicios en cada momento?
- b. Utilización del trabajo  
Menos problemática  
→ Medidas como horas de trabajo

→ Pero ¿esfuerzo es constante?

##### c. Utilización del capital

Proxies como consumo eléctrico  
¿Depreciación endógena?

##### iv. Producción total o valor añadido

- a. Utilizar producción total tiene ventajas  
Estimación mucho más simple  
→ “Todo” lo que sale de los factores  
Fprod. bien definida para prod. total  
→ Supuestos menos restrictivos que VA
- b. Desventajas de producción total  
Muy sensible a integración vertical  
→ Menos integración aumenta prod. total

##### v. Contabilidad frente a causalidad

- a. Crecimiento expresa relación directa  
Entre ff.pp. y producto total  
 $\Delta$  de ff.pp. sólo depende de tiempo
- b. Causalidad es relación más compleja  
 $\Delta$  de ff.pp. puede ser endógeno
- c. Ejemplo:  
En contexto de modelo de Solow  
EE implica  $\frac{Y}{K}, \frac{K}{AL}$  constantes  
En EE, K crece a tasa  $\hat{A} + \hat{L}$   
→ K depende de L y A  
⇒ Y depende de L y A  
⇒ A causa  $y \equiv \frac{Y}{L}$   
Pero en contabilidad de crecimiento:  
 $\hat{Y}$  depende de K, L y A

#### 6. Evidencia empírica

##### i. Participaciones de los ff.pp. en la renta

- a. Participación del capital entre 1960 y 2000  
Entre 0,2 y 0,5 en desarrollados
- b. Evolución temporal  
Pequeña tendencia ↓ de  $\alpha_L$  en últimos lustros

##### ii. Rasgos generales del crecimiento

- a. Últimas 4 décadas de siglo XX
- b. Crecimiento promedio mundial  
→ 4 %
- c. Crecimiento PIBpc  
→ 2,3 %
- d. Acumulación de K físico  
→ 1 % por trabajador o 40 % total
- e. Crecimiento de PTF  
→ 1 % por trabajador o 40 % total
- f. Crecimiento de capital humano  
→ 3 décimas restantes o 10 %
- g. Regiones  
Occidente, Japón  
→ Fuerte crecimiento hasta 70s  
→ Sobre todo, PTF  
Tigres asiáticos



- Crecimiento fortísimo
- Atribuido a ff.pp. pero controversia
- Latinoamérica, África
- Muy pobre crecimiento
- Aceleración reciente
- Bajísimo crecimiento de PTF

### iii. *Contribución del capital humano*

- a. Jorgenson (1995)
  - Países OCDE:
  - Contribuciones K físico y humano
  - PTF contribuye menos
  - Capital físico y humano contribuyen más
  - Estudios que no estiman K humano
  - Sobrevaloran PTF

### iv. *Productivity slowdown*

- a. Desde primeros 70s
  - Menor crecimiento de PTF
  - Denison (1985)
  - Primero en documentar
  - Para EEUU
  - Confirmación posterior para otros países
- b. Posibles explicaciones
  - Alza del petróleo
  - Poco satisfactoria
  - PTF no crece cuando petróleo cae
  - Cambio estructural hacia servicios
  - Servicios tienen menor  $\Delta$  de PTF
  - Aumenta enormemente el peso de servicios
  - Mejoras en TIC todavía no se habían producido
  - En los 90 repunta en EEUU
  - Capital humano
  - Hasta 70s, fuerte acumulación K humano
  - Estudios no controlan por K humano
  - Atribuyen contribución K humano a PTF
  - 70s estabilizan contribución

### v. *Tigres asiáticos*

- a. Récord mundial de crecimiento
- b. Convergencia con Occidente
  - Hong Kong, Singapur, Corea del Sur, Taiwan
- c. Contribución de factores
  - Contribución débil de PTF
  - Mayor parte, crecimiento del capital
  - Evidencia favorable a Solow
  - Hsieh (2002) contradice
  - PMg de K debería haber bajado en SING
  - Encuentra que ha aumentado
  - Encuentra también que salarios aumentan
  - ⇒ PTF debe haber aumentado
  - Primeros estudios concluyen

## II. CONVERGENCIA

### 1. Idea clave

#### i. *Concepto*

- a. Tendencia hacia la reducción de diferencias
  - Entre unidades económicas
  - Países
  - Regiones
  - Estados
- b. Connotación años 50 y 60
  - Tendencia hacia igualdad entre
  - Occidente capitalista y países comunistas
- c. Sentido moderno
  - Persistencia/desaparición de diferencias en PIBpc
  - Ocasionalmente, también otras variables
  - Desempleo
  - Paro
  - Productividad por ocupad

#### ii. *Objetos de análisis de convergencia*

- a. Definir convergencia de forma precisa
  - Reducción de ¿qué diferencias?
  - Diferencia media
  - Varianza
  - ...
- b. Describir hechos empíricos
  - Extraer hechos estilizados relevantes
- c. Contrastar con modelos teóricos
  - ¿Concuerdan predicciones con hechos empíricos?

## 2. Tipos de convergencia

#### i. *beta-convergencia*

- a. Convergencia es relación negativa entre:
  - Renta inicial
  - Tasa de crecimiento
- ⇒ ↑ Renta, ↓ Crecimiento
- ⇒ Países más pobres crecen más que ricos
- b. En términos formales
  - Regresión crecimiento contra PIBpc
  - Relación negativa significativa

$$g_i = k + \beta \ln y_{i,0} + \epsilon_i, \beta < 0$$

- c.  $\beta$ -convergencia condicional
  - $\beta$ -conv. entre países similares
  - ⇒ Necesario controlar por otras características
  - Añadir otros factores a regresión

$$g_i = k + \beta \ln y_{i,0} + \tilde{\gamma} \tilde{Z}_i + \epsilon_i, \beta < 0$$

Problema:

- ¿Qué factores son relevantes?
- ¿Qué criterio para elegir factores?

#### ii. *sigma-convergencia*

- a. Convergencia es tendencia a reducción de
  - Varianza de una sección cruzada de países
- b. En términos formales
  - $\sigma_{\ln y, t}^2 > \sigma_{\ln y, t+T}^2$
- c. Relación entre  $\beta$  y  $\sigma$ -convergencia

$\beta$ -convergencia es condición necesaria

→ NO es condición suficiente

Es decir:

$\sigma$ -convergencia  $\Rightarrow$   $\beta$ -convergencia

$\beta$ -convergencia  $\nRightarrow$   $\sigma$ -convergencia

Falacia de Galton (FALSO):

→ Reversión a la media en series temporales

$\Rightarrow$  Reducción de la varianza

Gráfica I

d.  $\sigma$ -convergencia condicional

Similar a  $\beta$ -convergencia condicional

Reducción de  $\sigma$  entre países similares

iii. *Convergencia de series temporales*

a. Convergencia es tendencia a reducción de diferencias en PIBpc en el infinito

→ Dado historial de crecimiento pasado

b. En términos formales

$$\lim_{T \rightarrow \infty} E(\ln y_{i,t+T} - \ln y_{j,t+T} | F_t) = 0$$

### 3. Predicciones de modelos teóricos

i. *Modelo neoclásico*

a. Predice  $\beta$ -convergencia condicional

$$\text{En EE: } \frac{Y}{AL} \equiv y^* = \left( \frac{s}{n+g+\delta} \right)^{\alpha/(1-\alpha)}$$

$$\Rightarrow k^* = k(g, \delta, n), y^* = y(g, \delta, n)$$

Dos países con mismo  $g, \delta, n$

$\Rightarrow$  Mismo estado estacionario

$\Rightarrow$  "Club convergence"

¿A qué velocidad convergen hacia EE?

→ Depende de  $y(k(0))$  inicial

Menor  $k(0) \Rightarrow$  Mayor crecimiento

$\Rightarrow$  Convergencia  $\beta$  y  $\sigma$

b. Velocidad de convergencia

$$\beta \equiv \frac{d(\dot{k}/k)}{d \ln k} = \frac{d(\dot{y}/y)}{d \ln y} = -(1-\alpha) \cdot (\delta + n + g)$$

ii. *Modelos de crecimiento endógeno*

a. Modelos AK

No predicen convergencia

Misma tasa de crecimiento con + capital

b. Modelos de innovación

Algunas variantes predicen convergencia

Convergencia vía innovación tecnológica

→ Salto a la frontera

### 4. Evidencia empírica

i. *beta-convergencia*

a. No hay convergencia absoluta

b. Convergencia condicional sí tiene lugar

Barro y Sala-i-Martin (1990)

→ Internacional

→ Interregional

Argumento contra CEndógeno

Respuesta de CEndógeno

→ CEndógeno con convergencia

→ Convergencia vía trans. tecnológica

$\Rightarrow$  Club convergence

c. Velocidad de convergencia

Modelo de Solow con  $\alpha$  estándar

→ Predice convergencia rápida

Series empíricas

→ Convergencia más lenta

→ Tasa de convergencia del 2 % anual

Mankiw, Romer y Weil (1992)

→ Considerar capital humano como K

→ Aumentar  $\alpha$

$\Rightarrow$  Convergencia lenta acorde con datos

d. Johnson y Papageorgiu (2018)<sup>3</sup>

$\beta$ -convergencia no está teniendo lugar

Existen clubes de convergencia

→ En sentido de equilibrios múltiples

$\Rightarrow$  Similares a "trampas de crecimiento"

Países con ingresos altos (HIC)

→ Tasas relativamente elevadas

Países con ingresos medios (MIC)

→ Crecimiento relativamente elevado

→ Generalmente, menor que (HIC)

→ Sólo última década mayor, en algunos

Países con ingresos bajos (LIC)

→ Tasas muy bajas de crecimiento

Convergencia sólo a nivel de clubes

Marco de Solow no es apropiado

→ Convergencia resultado de muy pocos parámetros

Implicaciones de política económica

→ Necesarias actuaciones profundas en LIC

→ PEconómica a pequeña escala es insuficiente en LICs

ii. *sigma-convergencia*

a. Varianzas muy elevadas

Modelos neoclásicos predicen  $\sigma$  inferior

Diferencias de PIBpc mayores que K per cápita

→ Lucas (1990)

b. Evolución de la varianza

Ligera convergencia interregional

### III. IMPACTO DE LOS DISTINTOS FACTORES

#### 1. Idea clave

i. *Causas próximas y fundamentales*

a. Causas próximas:

Factores con influencia directa en crecimiento

→ Acumulación de capital físico

→ Crecimiento demográfico

→ Avances tecnológicos

<sup>3</sup><https://voxeu.org/article/it-s-too-soon-optimism-about-convergence>.

- b. Causas fundamentales:
    - Causan causas próximas
    - Instituciones
    - Preferencias
    - Cultura
    - Geografía física
    - Azar
  - c. Asumiendo causas próximas conocidas
    - ¿Qué factores determinan causas próximas?
  - ii. *Análisis empírico y teórico*
    - a. Modelos teóricos son punto de partida
      - Apuntar relaciones entre variables
    - b. Análisis econométrico
      - Encontrar correlaciones
      - Tratar de demostrar causalidad
  - iii. *Relación con otros programas de investigación*
    - a. Series temporales
    - b. Experimentos aleatorizados
    - c. Economía del desarrollo
- 2. Problemas econométricos**
- i. *Análisis de robustez*
    - a. Especificación de regresiones es relevante
    - b. Misma variable puede ser significativa o no
      - En función de:
        - Forma de la regresión
        - Variables introducidas en la regresión
    - c. Si variable es no siempre significativa
      - Dudas acerca de su relevancia
    - d. Método “extreme-bounds” o límites extremos
      - Estimar regresiones con variable
      - Calcular intervalos de confianza para todas
      - Si límite inferior  $<0$  y superior  $>0$
      - ⇒ No es un determinante robusto
    - e. Sala-i-Martin (1997)
      - Método extreme-bounds
      - demasiado restrictivo
      - Propone método alternativo
      - Comparar intervalos positivo y negativo
      - Valorar en función de cantidad dentro y fuera
      - Estima varios millones de regresiones
      - Combinando varias decenas de variables
      - Encuentra 22 variables con efectos robustos<sup>4</sup>
      - Regionales
      - Políticas
      - Religiosas
      - Distorsiones de mercado
      - Inversión
      - Producción del sector primario
      - Apertura al comercio internacional

<sup>4</sup>Robustos a la formulación de la regresión.

<sup>5</sup>¿Crowding out?.

- Grado de capitalismo
  - Origen colonial
  - ii. *Datos de panel vs sección cruzada*
    - a. Sección cruzada:
      - observaciones limitadas
      - Evolución temporal no se tiene en cuenta
    - b. Datos de panel
      - Periodos temporales son relevantes
      - Pueden controlarse
      - Aumenta el número de observaciones
      - Modelos de efectos fijos
      - Controlar idiosincrasias del país
      - Diferencias en diferencias
  - iii. *Multicolinealidad*
    - a. Subconjunto de variables explicativas
      - Muy altamente correlacionadas
    - b. Difícil separar efectos individuales
- 3. Evidencia empírica**
- i. *Artículos importantes*
    - a. Barro (1991), (1997)
    - b. Barro y Lee (1994)
    - c. Sala-i-Martin (1997)
    - d. Acemoglu, Johnson y Robinson (2000)
  - ii. *Geografía*
    - a. Salida al mar
      - Positivamente con crecimiento
    - b. Mortalidad, enfermedades infecciosas
      - Negativamente con crecimiento
  - iii. *Capital humano*
    - a. Barro (1991)
    - b. Factor importante de convergencia
      - Convergencia condicional
      - Si se controla por capital humano
    - c. Relación positiva con crecimiento
      - Capital humano elevado
      - Convergencia mucho más rápida
  - iv. *Consumo público*
    - a. Generalmente, relación negativa
      - Crecimiento del PIB
      - Inversión privada<sup>5</sup>
      - ⇒ Introducción de distorsiones
  - v. *Inversión pública*
    - a. Poco relacionada con crecimiento
  - vi. *Demografía*
    - a. Esperanza de vida
      - Positivamente con crecimiento
    - b. Fertilidad
      - Negativamente con crecimiento
  - vii. *Instituciones*

- a. Derechos de propiedad protegidos  
Positivamente con crecimiento
- b. Desarrollo financiero  
Positivamente con crecimiento
- c. Inestabilidad política  
Medida con:  
→ Golpes de estado  
→ Asesinatos políticos  
→ Revoluciones  
Relacionada negativamente con crecimiento  
Muy difícil establecer causalidad  
¿Economía causa inestabilidad?  
¿Estabilidad causa economía?
- d. Acemoglu, Johnson y Robinson (2001)  
Mortalidad de colonos como instrumento  
→ De buenas instituciones  
⇒ Tratar de evitar causalidad inversa  
Alta mortalidad  
→ Énfasis en extracción de recursos  
Resultado: causalidad fuerte  
→ Buenas instituciones a crecimiento
- viii. *Desigualdad*
  - a. Curva de Kuznets  
Evidencia empírica relativamente robusta  
Crecimiento correlacionado con ↑ desigualdad  
→ Posterior reducción  
⇒ Forma de U inversa
  - b. Desigualdad sobre crecimiento  
Generalmente, negativa
  - c. Crecimiento sobre desigualdad  
Poca evidencia de relación  
“high-tide-lifts-all boats”  
→ Todos se benefician  
→ Posición relativa se mantiene
- ix. *Democracia o dictadura*
  - a. Resultados mixtos
  - b. Giavazzi y Tabellini (2005)  
Liberalización y democracia  
→ Relación compleja con crecimiento  
Democracia después que liberalización  
→ Poco positiva  
Liberalización después que democracia  
→ Muy negativa  
Liberalización en países que democratizan  
→ Muy positiva  
Liberalización en países que no democratizan  
→ Positiva  
Democratización en países que nunca liberalizan  
→ Poco positiva  
Democratización en países que liberalizan  
→ Positiva

- Conclusión:  
Mejor liberalizar primero  
→ Democratizar después
- c. Persson y Tabellini (2006)  
Tipo de democracia y crecimiento  
Regímenes presidencialistas  
→ Más  $\Delta\%$  que DParlamentaria
  - d. Acemoglu, Naidu, Restrepo y Robinson (2019)  
Democracia sí causa crecimiento  
En el largo plazo, hasta +20 %  
Aumento del crecimiento vía:  
→ Incentivos a la inversión  
→ Más escolarización  
→ Reformas económicas  
→ Provisión de bienes públicos  
→ Menos conflictividad social
  - x. *Crecimiento endógeno*
    - a. Mostrar no convergencia  
Estrategia básica de contrastación
    - b. Decisión de política económica  
¿Influye crecimiento a l/p?  
Respuesta favorable:  
→ Interpretable como CEndógeno
    - c. Resultados mixtos  
Evans (1992)  
→ Sin efecto de PPúblicas a l/p  
Kocherlakota y Yi (1997)  
→ Rechazan crec. sea exógeno a PPúblicas

#### 4. Efectos del comercio sobre el crecimiento

- i. *Dirección de la causalidad*
  - a. Frankel y Romer (1999)
  - b. Dirección de la causalidad difícil de distinguir  
Comercio causa crecimiento  
→ Por alguna de las vías mencionadas anteriormente  
Crecimiento causa comercio  
→ Porque comercio tiene = determinantes que cre-  
cimiento
  - c. Ejemplo:  
Países que liberalizan comercio interno  
→ Liberalizan también comercio exterior  
Liberalización de comercio interior y exterior  
→ Afecta crecimiento y comercio a la vez  
⇒ aparece correlación comercio-crecimiento
  - d. Necesario estimar instrumento alternativo  
Determinante de comercio  
→ Que no dependa de decisiones de PE  
⇒ Relacionar instrumento con crecimiento
  - e. Modelos de gravedad  
Explicar comercio como resultado de:  
→ Tamaño relativo

- Distancia
- f. Regresión
  - Crecimiento contra instrumento de comercio
  - Estimado mediante modelo de gravedad
- g. Resultados
  - Comercio aumenta crecimiento
  - No por causas comunes de crecimiento y comercio
  - Comercio interno aumenta crecimiento
  - Resultados robustos a cambios en formulación
- ii. *Efectos escala*
  - a. Modelos de crecimiento endógeno
    - A menudo predicen relación entre
    - Tamaño de la economía
    - ⇒ Comercio “íntegra” economías
    - Tasa de crecimiento
  - b. Muy largo plazo
    - Indicios favorables
    - Kremer (1993)
    - Un millón de años hasta hoy
  - c. Corto plazo
    - Pocos indicios favorables
- iii. *Transferencia vía exportaciones e importaciones*
  - a. Proveedores aprenden de clientes
    - Demandas de clientes transfieren tecnología
    - Evidencia favorable
  - b. Importaciones de productos con tec. más avanzada
    - Poca evidencia de que aumenten crecimiento
- iv. *Spillovers tecnológicos*
  - a. Instrumento de estimación
    - Estimar medidas de gasto en I+D
    - De importadores y exportadores
    - Ponderar medidas de gasto en I+D
    - Por volumen de mportaciones y exportaciones
  - b. Objetivo
    - Relacionar crecimiento de TFP con I+D ponderando:
    - Volumen de comercio sobre total
    - Cercanía geográfica
  - c. Ponderando por volumen de comercio
    - Relación  $\Delta$  TFP con i+D de importación
    - Relación pequeña o poco significativa
    - Relación  $\Delta$  TFP con i+D de exportación
    - Relación significativa
    - ⇒ Exportadores aprenden de sus clientes
    - ⇒ Clientes no aprenden mucho de sus proveedores

- d. Ponderando por distancia geográfica
  - Relación significativa
  - Debilita conclusión respecto volumen de comercio
  - ⇒ ¿Comercian más porque están más cerca?
- e. Dirección de los spillovers
  - ¿Son simétricos entre PEDs y desarrollados?
  - Evidencia apunta a asimetría
  - De países más avanzados hacia menos
  - IDE también juega papel importante
- v. *Convergencia*
  - a. Apertura al comercio influye en convergencia
    - Evidencia favorable
    - Países que comercian entre sí
    - Más velocidad de convergencia entre sí
  - b. Países cerrados al comercio
    - Evidencia contraria a convergencia
- vi. *Otros factores*
  - a. Rent-seeking
    - Estudiantes de derecho vs ingeniería

## CONCLUSIÓN

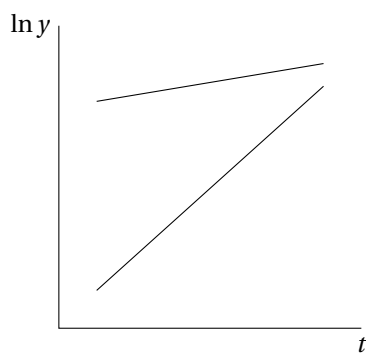
### 1. Recapitulación

- i. *Contabilidad del crecimiento*
- ii. *Convergencia*
- iii. *Impacto de los distintos factores*

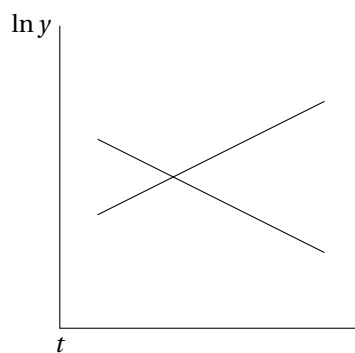
### 2. Idea final

- i. *Fenómenos recientes*
  - a. Aceleración del crecimiento
    - BRICS
    - Algunos africanos
    - Otros emergentes
  - b. Trampas de ingreso medio
  - c. Cambio climático y crecimiento
- ii. *Difícil pensar en otra cosa*
  - a. Lucas (1988)
    - Cuando se empieza a pensar en crecimiento...
    - ...difícil pensar en otra cosa
  - b. Cientos de estudios y regresiones
    - Contabilizar efecto de factores
    - Encontrar causas profundas del crecimiento
  - c. Necesario mantener:
    - Simplicidad de los modelos
    - Parsimonia
    - Tratabilidad
    - ⇒ Si no, imposible formular PEconómica

## GRÁFICAS



$\beta$ -convergencia y  $\sigma$ -convergencia



$\beta$ -convergencia sin  $\sigma$ -convergencia

**Figura I** : Representación gráfica de la insuficiencia de la  $\beta$ -convergencia para que tenga también lugar  $\sigma$ -convergencia.

# PREGUNTAS

## Test 2018

22. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**?

- a La  $\beta$ -convergencia es una condición necesaria y suficiente para la existencia de  $\sigma$ -convergencia.
- b La  $\sigma$ -convergencia es una condición necesaria pero no suficiente para la existencia de  $\beta$ -convergencia.
- c La  $\beta$ -convergencia no es una condición necesaria ni suficiente para la existencia de  $\sigma$ -convergencia.
- d Es posible que se dé la  $\beta$ -convergencia a la vez que aumenta la desigualdad entre países.

## Test 2007

15. En una función de producción Cobb-Douglas, la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores puede medirse como:

- a La tasa de crecimiento de la producción por la diferencia entre la tasa de crecimiento del PIB y la suma de las tasas de crecimiento del stock de capital y de la fuerza de trabajo.
- b la diferencia entre la tasa de crecimiento del PIB y la suma de la tasa de crecimiento del stock de capital multiplicada por la participación del capital en la producción y de la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo multiplicada por la participación del trabajo en el PIB.
- c la suma de las tasas de crecimiento del stock de capital y de la fuerza de trabajo.
- d la suma de la tasa de crecimiento del stock de capital multiplicada por la participación del capital en la producción y de la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo multiplicada por la participación del trabajo en el PIB.

# NOTAS

Ver Kremer (1990) sobre crecimiento en el muy largo plazo

**2018: 22. D**

**2007: 15. B**



# BIBLIOGRAFÍA

Mirar en Palgrave:

- convergence \*
- convergence hypothesis \*
- economic growth \*
- economic growth in the very long run \*
- economic growth non-linearities
- economic growth, empirical regularities in \*
- endogenous growth
- growth accounting \*
- growth and civil war
- growth and cycles \*
- growth and inequality
- growth and institutions \*
- growth and international trade \*
- growth models, multisector
- growth take-offs \*
- immiserizing growth
- import substitution and export-led growth
- human capital, fertility and growth
- infrastructure and growth \*
- inflation and growth
- level accounting
- limits to growth \*
- long swings in economic growth \*
- measurement of economic growth \*
- multisector growth models
- national leadership and economic growth
- population and agricultural growth
- Solow residual \*
- total factor productivity \*
- trade, technology diffusion and growth
- urban growth

- Acemoglu, D. *Introduction to Modern Economic Growth* (2009) – En carpeta de crecimiento económico
- Aghion, P.; Howitt, P. *A Model of Growth Through Creative Destruction* (1992) *Econometrica* – En carpeta del tema
- Acemoglu, D.; Naidu, S.; Restrepo, P.; Robinson, J. A. (2019)
- Barro, R. J. *Economic Growth in a Cross Section of Countries* (1991) *The Quarterly Journal of Economics* – En carpeta del tema
- Barro, R. J.; Sala-i-Martin, X. *Economic Growth* (2004) 2nd Edition – En carpeta de crecimiento económico
- Duprey, J. N. *The Search for a Stable Money Demand Equation* (1980) *Quarterly Review* Federal Reserve Bank of Minneapolis – En carpeta del tema
- Johnson, P.; Papageorgiou (2010) *What remains of Cross-Country Convergence?* *Journal of Economic Literature* – En carpeta del tema
- Jones, C. I. (2016) *The Facts of Economic Growth* Ch. 1 in *Handbook of Macroeconomics II* – En carpeta Libros/Macro**
- Hsieh, C. T. *What Explains the Industrial Revolution in East Asia?* (2002) *American Economic Review* – En carpeta del tema
- Huggett, M. *Growth Accounting* (2018) Georgetown University – En carpeta del tema. <http://faculty.georgetown.edu/mh5/class/econ102/lecture/growthaccounting-lecture.pdf>
- ILO, OCDE *The Labour Share in G20 Economies* (2015) Report for the G20 Employment Working Group – En carpeta del tema
- Kador, N. *Capital Accumulation and Economic Growth* (1963) Seminar on the Programming of Economic Development – En carpeta del tema
- Quah, D. T. *Empirics for economic growth and converge* (1996) *European Economic Review* – En carpeta del tema
- Romer, D. *Advanced Macroeconomics (4th ed)*. Ch. 1, 3, 4
- Sala-i-Martin, X. *I Just Ran Four Million Regressions* (1997) NBER Working Papers – En carpeta del tema