Laboratorio de Análisis Económico y Social A.C.

TEORÍA, POLITICA, SIMULADORES COMPUTACIONALES Y RETOS

MACROECONOMÍA ABIERTA

MACROECONOMÍA ABIERTA

MIGUEL CERVANTES JIMENEZ

Descargue la versión Kindle

Versión online Tomo I

TEORÍA, POLÍTICA, SIMULADORES COMPUTACIONALES Y RETOS

MACROECONOMÍA ABIERTA

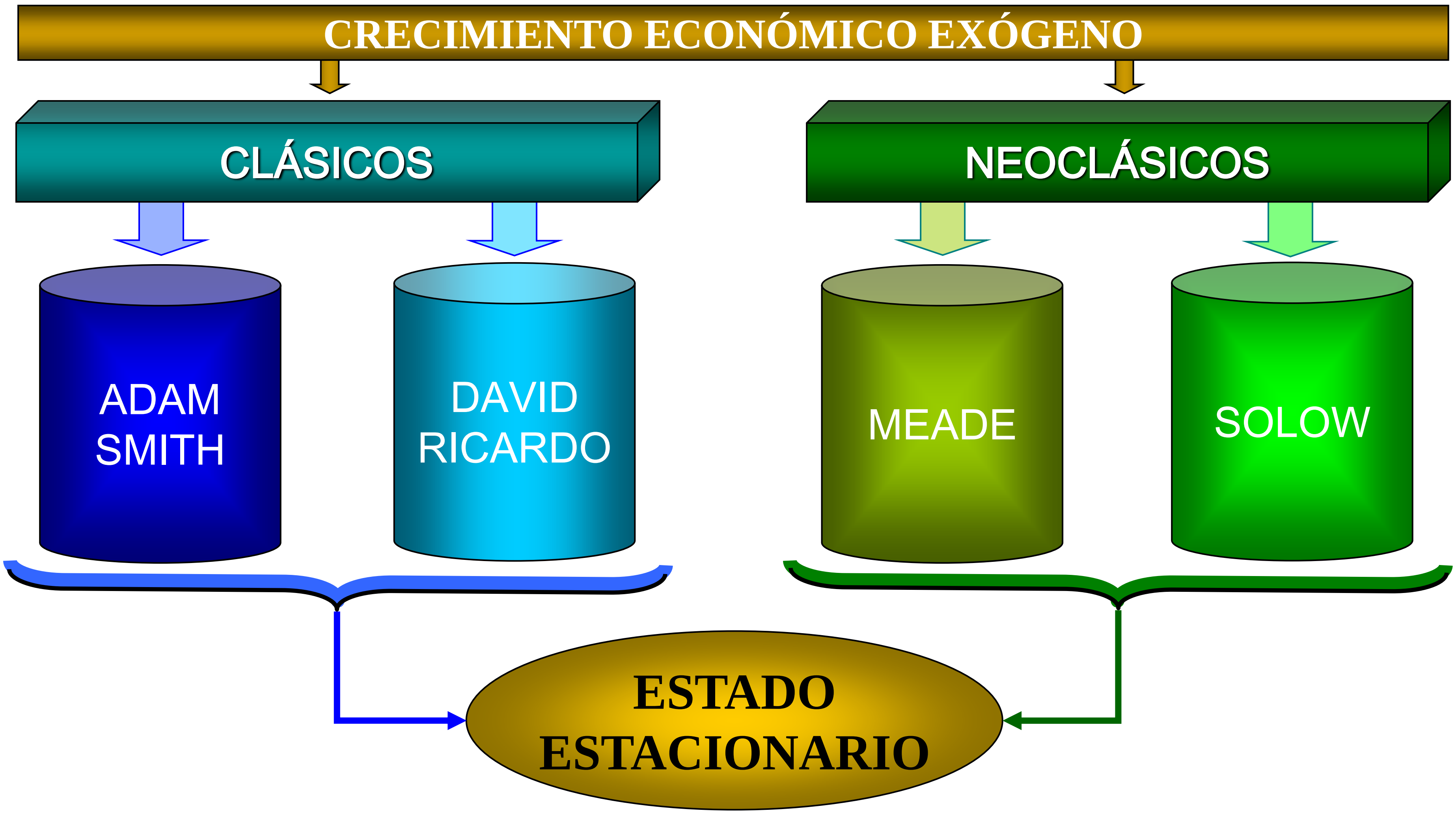
Descargue la versión Kindle

Versión online Tomo II

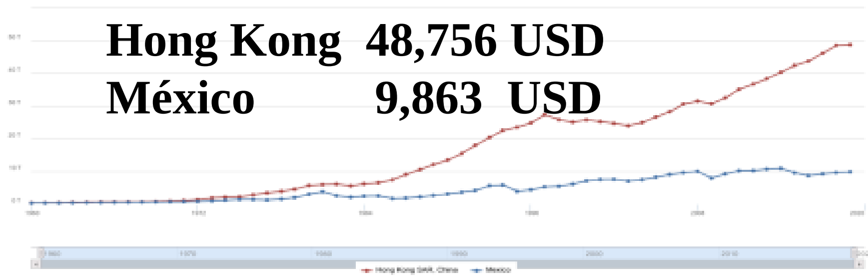
TEORÍA, POLÍTICA, SIMULADORES COMPUTACIONALES Y RETOS

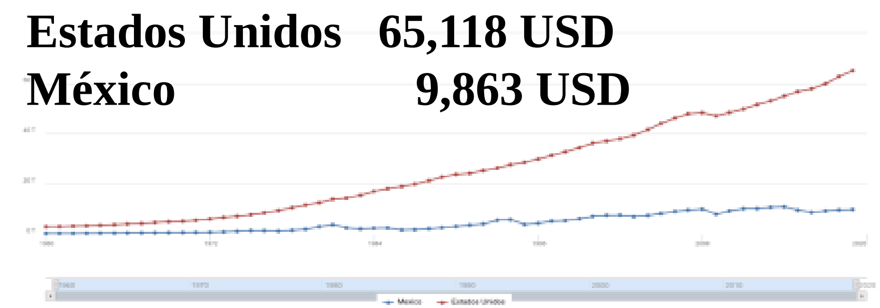
MACROECONOMÍA ABIERTA

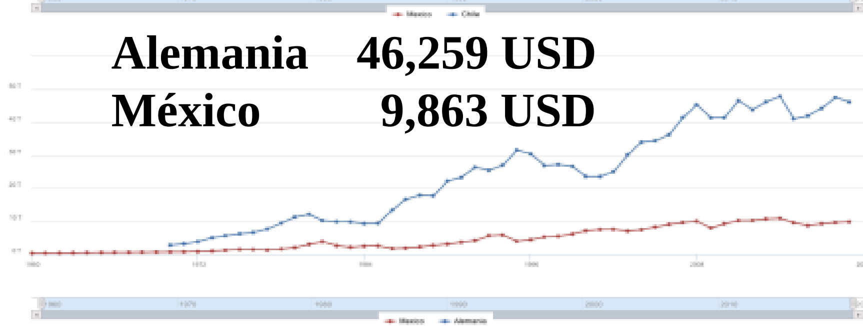
CRECIMIENTO EXÓGENO



Países selec: PIB per cápita, 1960-2019 (dólares a precios actuales)







Fuente: Elaboración propia con datos del WDI, World Bank.

LÍNEA DEL TIEMPO

Adam Smith, *Historia de la Riqueza de las Naciones*

1776

Thomas Malthus, *Ensayo sobre el principio de la población.*

1798

David Ricardo, *Principios de Economía.*

1817

Frank Plumpton Ramsey *Universals of law and of fact***.**

1928

Joseph Alois Schumpeter, *Ciclos Económicos; Historia del Análisis Económico; Capitalismo, Socialismo y Democracia y Karl Marx.*

1939

Frank Hyneman Knight, *Riesgo, incertidumbre y beneficio.*

1956

Robet Solow, *A Contribution to the Theory of Economic Growth.*

1961

James Edward Meade, Teoría *Neoclásica del Crecimiento.*

1965

David Cass, *Crecimiento económico óptimo en un modelo agregativo de acumulación de capital.*

2000

ADAM SMITH

La función de producción agregada será:

$$\underbrace{Y}_{\text{Producción}} = F(\underbrace{N}_{\text{Empleo}}, \underbrace{K}_{\text{Capital}}, \underbrace{RN}_{\text{Recursos Naturales}})$$

Para encontrar los determinantes del crecimiento, dada la función de producción se procede a obtener el diferencial total respecto al tiempo.

$$\frac{dY}{dt} = \frac{\partial Y}{\partial N}\frac{dN}{dt} + \frac{\partial Y}{\partial K}\frac{dK}{dt} + \frac{\partial Y}{\partial RN}\frac{dRN}{dt}$$

En donde: *t* es el tiempo.

ADAM SMITH

Además Smith, considera que la productividad del factor trabajo (*N*) depende del acervo de capital (*K*) y del marco de políticas e instituciones prevalecientes (ρ), tales como el libre cambio y la división del trabajo, matemáticamente:

$$\frac{\partial Y}{\partial N} = f(K, \rho)$$

Asimismo, como $\frac{dRN}{dt} = 0$, la expresión final será:

$$\frac{dY}{dt} = \frac{\partial Y}{\partial N}\frac{dN}{dt} + \frac{\partial Y}{\partial K}\frac{dK}{dt} = f(K, \rho)\frac{dN}{dt} + \frac{\partial Y}{\partial K}\frac{dK}{dt}$$

ADAM SMITH

El crecimiento del producto (ΔY) depende de:

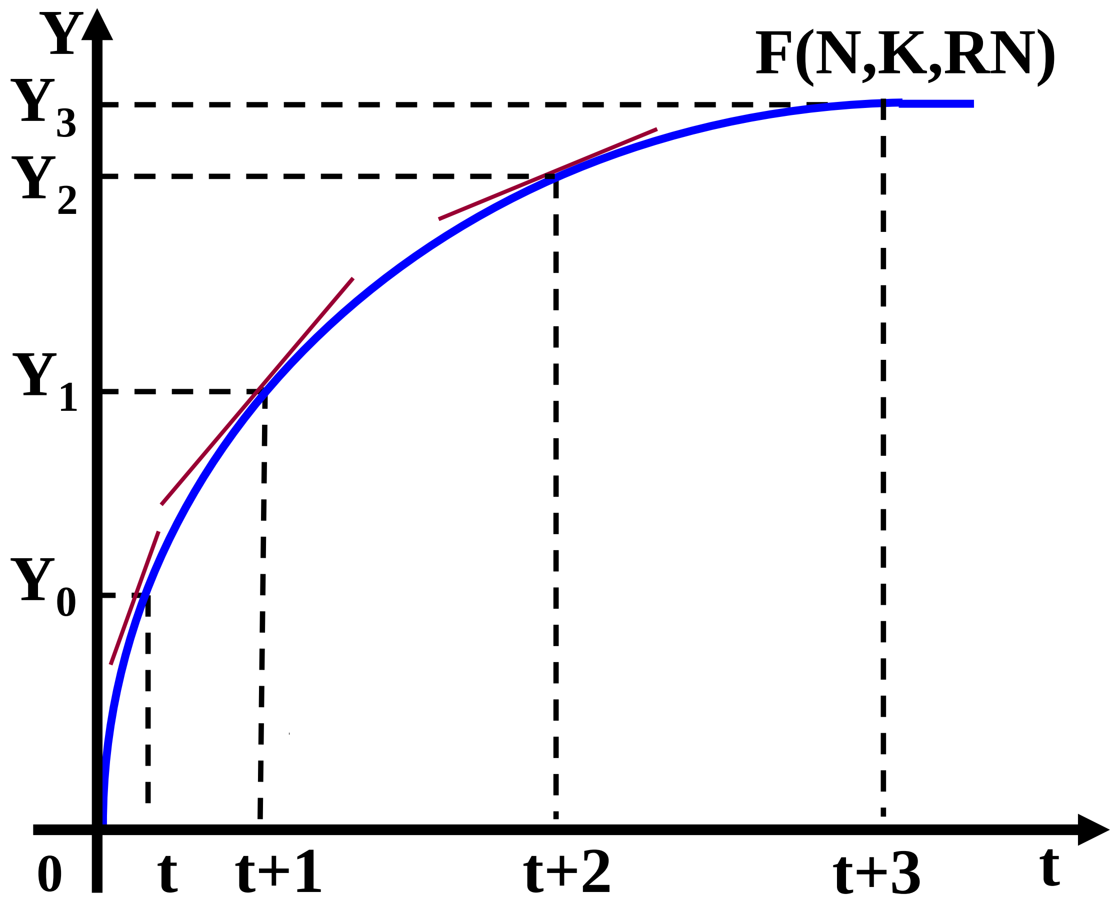
1. α: El aumento o mejora en las políticas e instituciones;
2. g1: La sensibilidad del crecimiento de la población ante el aumento del capital;
3. β: La productividad del capital;
4. ΔK: El aumento del stock de capital (la acumulación de capital), y
5. g2: La sensibilidad del crecimiento de la población respecto al aumento del ingreso (factores demográficos y nivel salarial).

La limitante del modelo de Smith es el beneficio mínimo:

$$\Pi_{\min} = \Pi - \Pi_0 = f(\underset{(-)}{K}, \underset{(+)}{\rho})$$

, en donde $\Pi - \Pi_0 = \Pi_{\min}$ es la tasa de ganancia mínima.

ESTADO ESTACIONARIO DE SMITH



David Ricardo

La función de producción agregada será:

$$\underset{\text{Producción}}{Y} = F(\underset{\text{Empleo}}{N}, \underset{\text{Capital}}{K}, \underset{\text{Recursos naturales}}{RN}, \underset{\text{Avance tecnológico}}{\varphi})$$

Para encontrar los determinantes del crecimiento, dada la función de producción se procede a obtener el diferencial total respecto al tiempo.

$$\frac{dY}{dt} = \frac{\partial Y}{\partial N}\frac{dN}{dt} + \frac{\partial Y}{\partial K}\frac{dK}{dt} + \frac{\partial Y}{\partial RN}\frac{dRN}{dt} + \frac{\partial Y}{\partial \varphi}\frac{d\varphi}{dt}$$

En donde *t* es el tiempo y:

$$\underset{\Delta Y}{\frac{dY}{dt}} = \underset{\alpha}{\frac{\partial Y}{\partial N}}\underset{\Delta N}{\frac{dN}{dt}} + \underset{\beta}{\frac{\partial Y}{\partial K}}\underset{\Delta K}{\frac{dK}{dt}} + \underset{\gamma}{\frac{\partial Y}{\partial RN}}\underset{\Delta RN}{\frac{dRN}{dt}} + \underbrace{\frac{\partial Y}{\partial \varphi}\frac{d\varphi}{dt}}_{\varphi'}$$

Simplificando:

$$\Delta Y = \alpha \Delta N + \beta \Delta K + \varphi'$$

MODELO DE MEADE

Del diferencial total de la función de producción se obtiene la siguiente expresión:

$$\underset{\Delta Y}{\frac{dY}{dt}} = \underset{PMgN}{\frac{\partial Y}{\partial N}} \underset{\Delta N}{\frac{dN}{dt}} + \underset{PMgK}{\frac{\partial Y}{\partial K}} \underset{\Delta K}{\frac{dK}{dt}} + \underset{PMgRN}{\frac{\partial Y}{\partial RN}} \underset{\Delta RN}{\frac{dRN}{dt}} + \underbrace{\frac{\partial Y}{\partial \varphi} \frac{d\varphi}{dt}}_{\varphi'}$$

Simplificando y utilizando los conceptos neoclásicos resulta:

$$\Delta Y = PMN\left(\Delta N\right) + PMK\left(\Delta K\right) + PMRN\left(\Delta RN\right) + \varphi'$$

En condiciones de mercados competitivos y funciones de producción de rendimientos constantes a escala, cada factor es remunerado de acuerdo a su productividad marginal. Si W es el salario, Π_K es el beneficio, entonces la variación del producto se rescribe:

$$\Delta Y = W\Delta N + \Pi_K \Delta K + \varphi'$$

Dividiendo la expresión por el producto (Y) y multiplicando por uno (N/N) el primer término y por uno (K/K) el segundo término se deduce que:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{WN}{Y}\frac{\Delta N}{N} + \frac{\Pi_k K}{Y}\frac{\Delta K}{K} + \frac{\varphi'}{Y}$$

En donde: WN/Y es la participación de la masa salarial en el producto y se identifica por una w gorro ($\hat{W}$), y $\Pi_k K/Y$ es la participación de los beneficios en el producto el que se identifica por b gorro ($\hat{B}$). Así, $\underset{y}{\frac{\Delta Y}{Y}} = \underset{\hat{W}}{\frac{WN}{Y}} \underset{n}{\frac{\Delta N}{N}} + \underset{\hat{B}}{\frac{\Pi_k K}{Y}} \underset{k}{\frac{\Delta K}{K}} + \underset{\varphi''}{\frac{\varphi'}{Y}}$ y sustituyendo la ecuación por sus simplificaciones resulta: $y = \hat{W}n + \hat{B}k + \varphi''$

MODELO DE MEADE

Meade, trasciende del concepto de crecimiento al de desarrollo con únicamente restar a la tasa de crecimiento del producto la tasa de crecimiento poblacional llegando al concepto de crecimiento del producto per cápita. Para ello resta en ambos lados de la expresión *n*, generándose la función de la tasa de crecimiento del producto per cápita:

$$y - n = \hat{W}n + \hat{B}k + \varphi" - n = \hat{B}k - n(1 - \hat{W}) + \varphi"$$

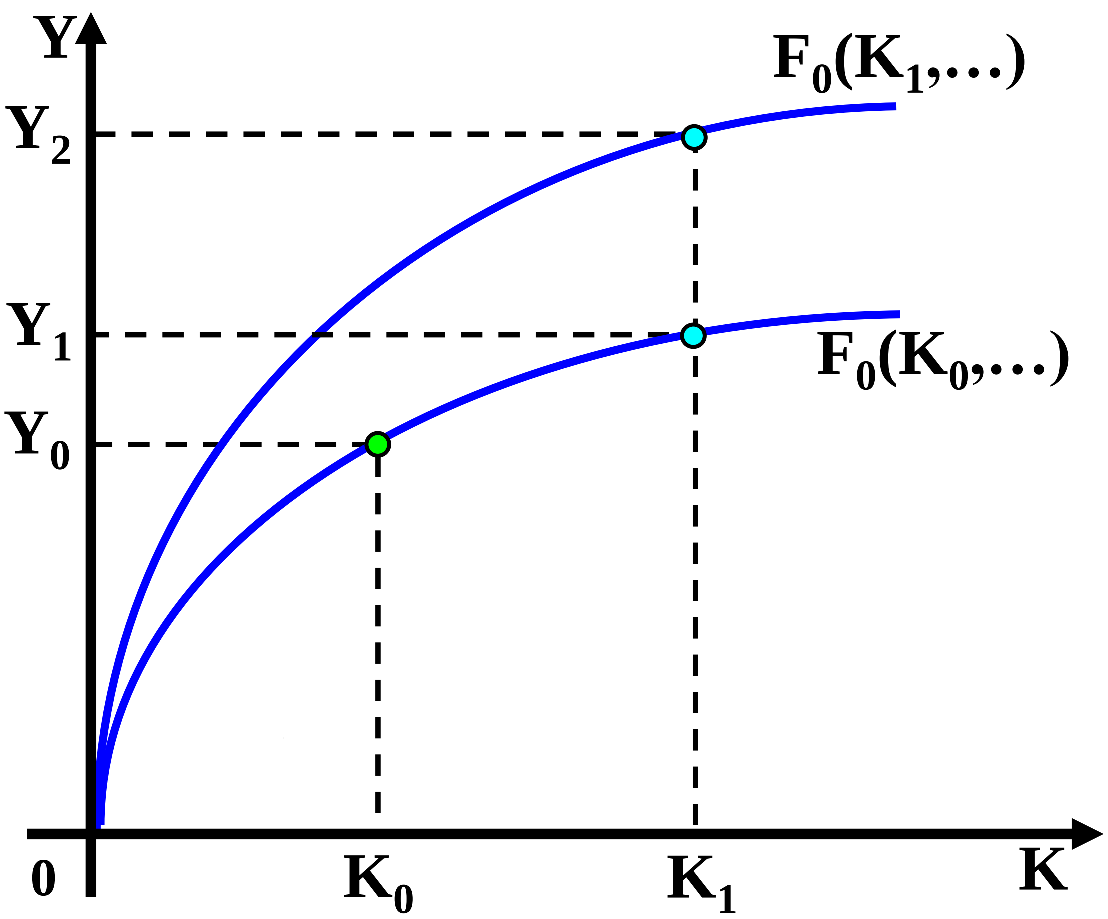
Como $\hat{B} + \hat{W} = 1$, entonces $\hat{B} = 1 - \hat{W}$ y con ello:

$$y - n = \hat{B}(k - n) + \varphi"$$

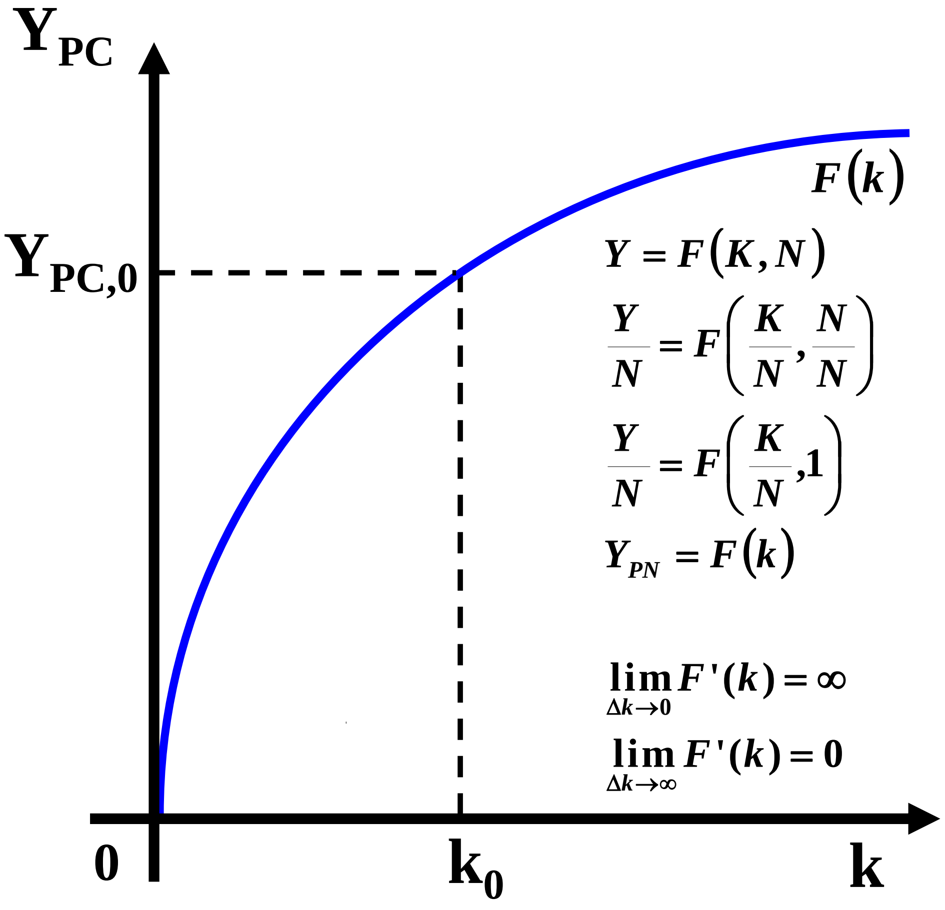
La ecuación anterior permite identificar los determinantes del crecimiento, los determinantes del aumento del producto per cápita, a saber: el ingreso que perciben los dueños del capital, la tasa de acumulación de capital, inversamente el crecimiento poblacional y el avance tecnológico.

Para simplificar, suponga que tanto el crecimiento poblacional como el avance tecnológico son nulos, entonces la ecuación se simplifica a $y - n = \hat{B}k$, y como la variación de capital es igual a la multiplicación de la proporción de ahorro por el ingreso ($\Delta K = sY$), entonces $y - n = \frac{\Pi_k K}{Y}\frac{sY}{K}$, con lo que se observa que la proporción del ahorro también es un determinante del crecimiento.

MODELO DE MEADE



SOLOW:FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN



$$Y = F(K, N)$$

$$\frac{Y}{N} = F\left(\frac{K}{N}, \frac{N}{N}\right)$$

$$\frac{Y}{N} = F\left(\frac{K}{N}, 1\right)$$

$$Y_{PN} = F(k)$$

$$\lim_{\Delta k \to 0} F'(k) = \infty$$

$$\lim_{\Delta k \to \infty} F'(k) = 0$$

SOLOW:MODELO***

La función $F(k)$ es una transformación monótona de $F(K,N)$ y como la función de producción cumple con las condiciones de Inada, entonces la función de producción por unidad de empleo ocupado hereda las propiedades de la función original y también cumple dichas condiciones.

Para obtener la ecuación fundamental del modelo de Solow, se procede de la siguiente manera: como en economía cerrada la inversión es igual al ahorro ($I = S$) y la inversión (I) es igual a la variación del capital (ΔK) más la depreciación (δK):

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

Por su parte, el ahorro (S) es una proporción (s) del ingreso (Y), $S = sY$.

Sustituyendo las igualdades en la identidad inversión-ahorro: se deduce que:

$$I = S \quad \Rightarrow \quad \Delta K + \delta K = sY$$

Al despejar la variación del capital se obtienen que es igual al ahorro menos la depreciación $\Delta K = sY - \delta K$. Para expresar la variación del capital por unidad de empleo ocupado, a la ecuación anterior se le divide por el empleo, resultando:

$$\frac{\Delta K}{N} = s\frac{Y}{N} - \delta\frac{K}{N} \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta K}{N} = sY_{PN} - \delta k$$

SOLOW:MODELO***

Por otra parte, la variación del capital por unidad de empleo ocupado (*Δk/k*) es resultado de restarle a la tasa de crecimiento del capital (*ΔK/K*) la tasa de crecimiento del empleo (*ΔN/N*), esto es $\frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta K}{K} - \frac{\Delta N}{N} = \frac{\Delta K}{K} - n$. A partir de esta ecuación se despeja la variación del capital (*ΔK*) y dividiendo por el empleo (*N*), resultando lo siguiente:

$$\frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta K}{K} - n \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta K}{K} = \frac{\Delta k}{k} + n$$

$$\Delta K = \frac{\Delta k}{k} K + nK \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta K}{N} = \frac{\Delta k}{k}\frac{K}{N} + n\frac{K}{N} = \frac{\Delta k}{k} k + nk =$$

$$\frac{\Delta K}{N} = \Delta k + nk$$

La variación del capital por unidad de empleo ocupado tiene dos expresiones, las que se igualan y se despeja la variación del capital por unidad de empleo ocupado, esto es:

$$\frac{\Delta k}{N} = sY_{PN} - \delta k \quad \text{y} \quad \frac{\Delta K}{N} = \Delta k + nk$$

$$sY_{PN} - \delta k = \Delta k + nk \quad \Rightarrow \quad \Delta k = sY_{PN} - \delta k - nk$$

$$\Delta k = sY_{PN} - k(\delta + n)$$

SOLOW

De la ecuación fundamental de Solow se desprenden las siguientes conclusiones:

- ✓ $k\,(\delta + n)$ mantiene constante la relación capital trabajo.

- ✓ Cuando el ahorro por unidad de empleo ocupado (sY_{PN}) se destina a incrementar el capital por unidad de empleo para reponer el crecimiento de la población (kn) se denomina ampliación del capital.

- ✓ Cuando el ahorro por unidad de empleo ocupado (sY_{PN}) se destina a incrementar el capital por unidad de empleo ocupado por la tasa de depreciación ($k\delta$) se repone la depreciación del capital.

- ✓ Cuando el ahorro por unidad de empleo ocupado (sY_{PN}) se destina a incrementar el capital por unidad de empleo ocupado (k) se denomina profundización del capital: $\boldsymbol{\Delta k > 0 \Leftrightarrow sY_{PN} > k(\delta + n)}$

- ✓ Cuando la variación del capital por unidad de empleo ocupado es igual a cero se llega al estado estacionario e implica que $\boldsymbol{\Delta k = 0 \Leftrightarrow sY_{PN} = k(\delta + n)}$

- ✓ . En el estado estacionario el ahorro es suficiente para reponer la depreciación compensar el aumento de la población para mantener la relación capital-trabajo.

SOLOW

- ✓ La acumulación de capital conduce al crecimiento de la producción durante algún tiempo, sin embargo, no puede sostenerlo indefinidamente.

- ✓ Los rendimientos marginales decrecientes, tiene como consecuencia la desaparición del crecimiento en el largo plazo cuando los rendimientos a escala son constantes.

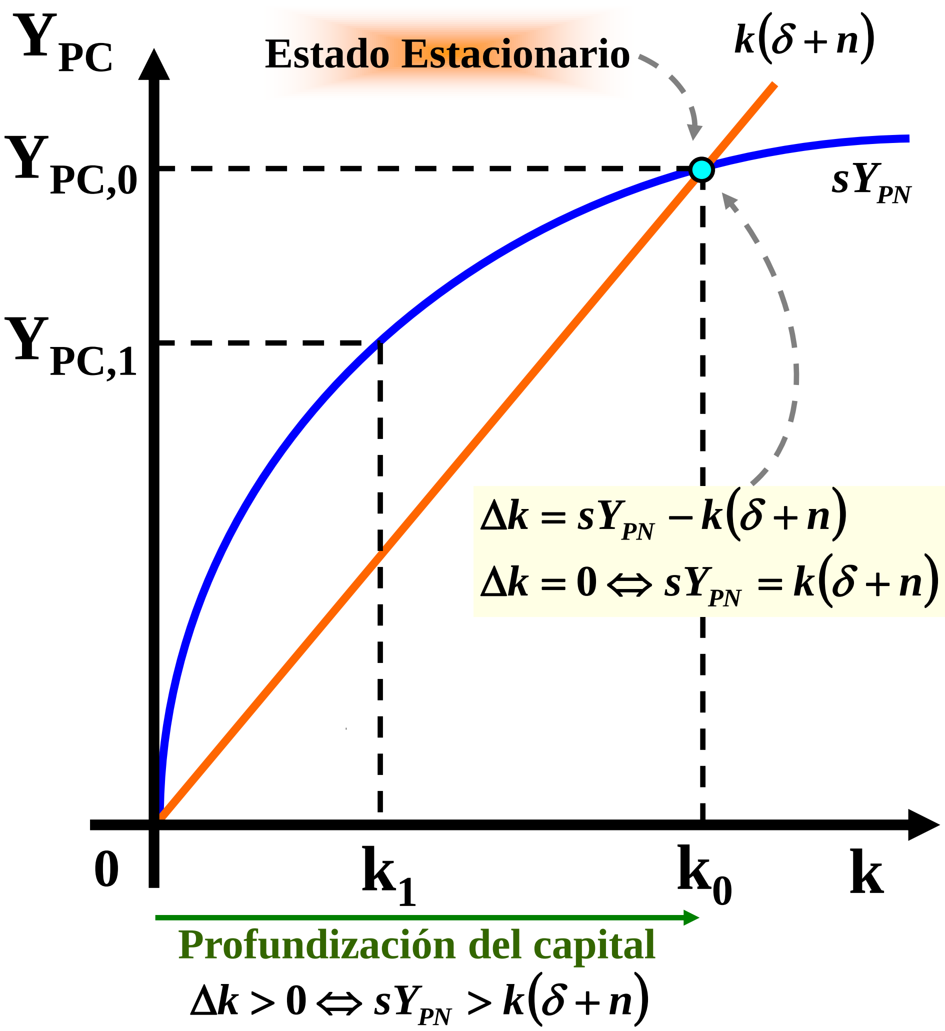
- ✓ A medida que se incrementa la profundización del capital la tasa de crecimiento del ingreso por unidad de empleo ocupado se reduce gradualmente hasta llegar a un punto en el que ya no aumenta; a este condición se le denomina estado estacionario.

- ✓ Si el empleo se duplica y el capital se duplica, entonces el ingreso se duplicará. Sin embargo, el capital por unidad de empleo ocupado ($K/N = k$) y el ingreso por unidad de empleo ocupado ($Y/N = Y_{PN}$) permanecen constantes, esto es el estado estacionario.

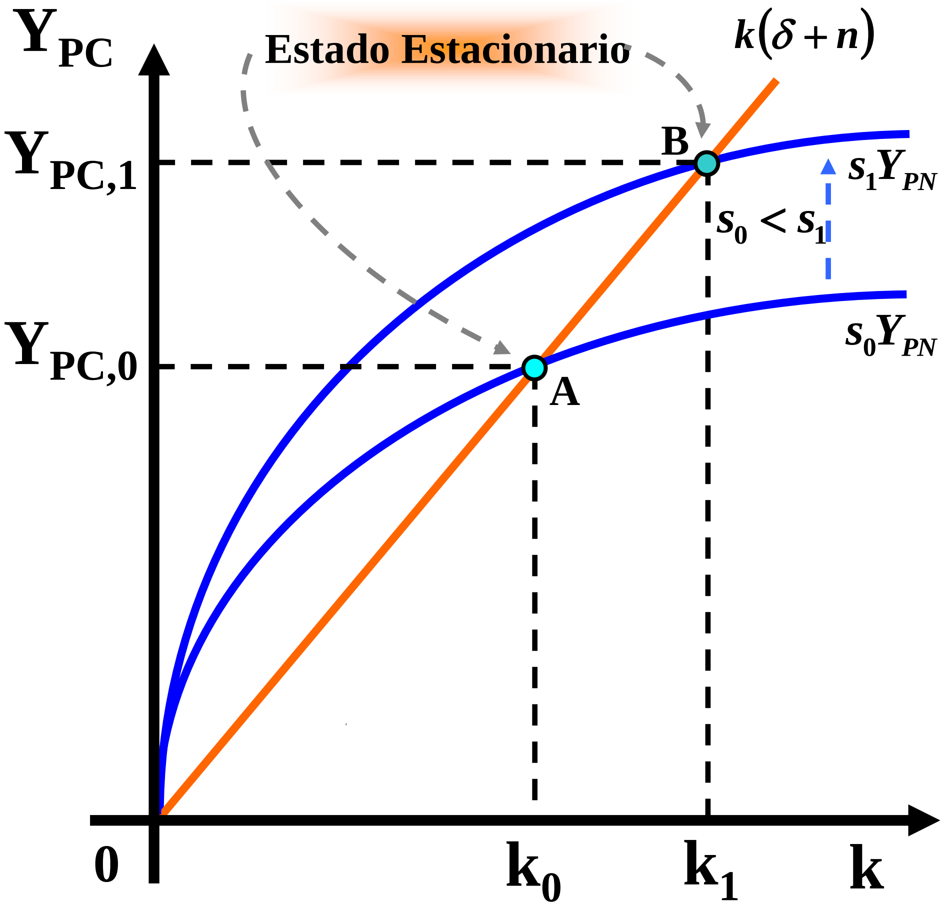
- ✓ En el estado estacionario todas las variables crecen a la tasa de crecimiento de la población (n), por lo que en términos de empleo ocupado son constantes.

- ✓ Una forma, temporal, de salir del estado estacionario es aumentar el coeficiente de ahorro (s). Sin embargo, se vuelve a llegar a un estado estacionario.

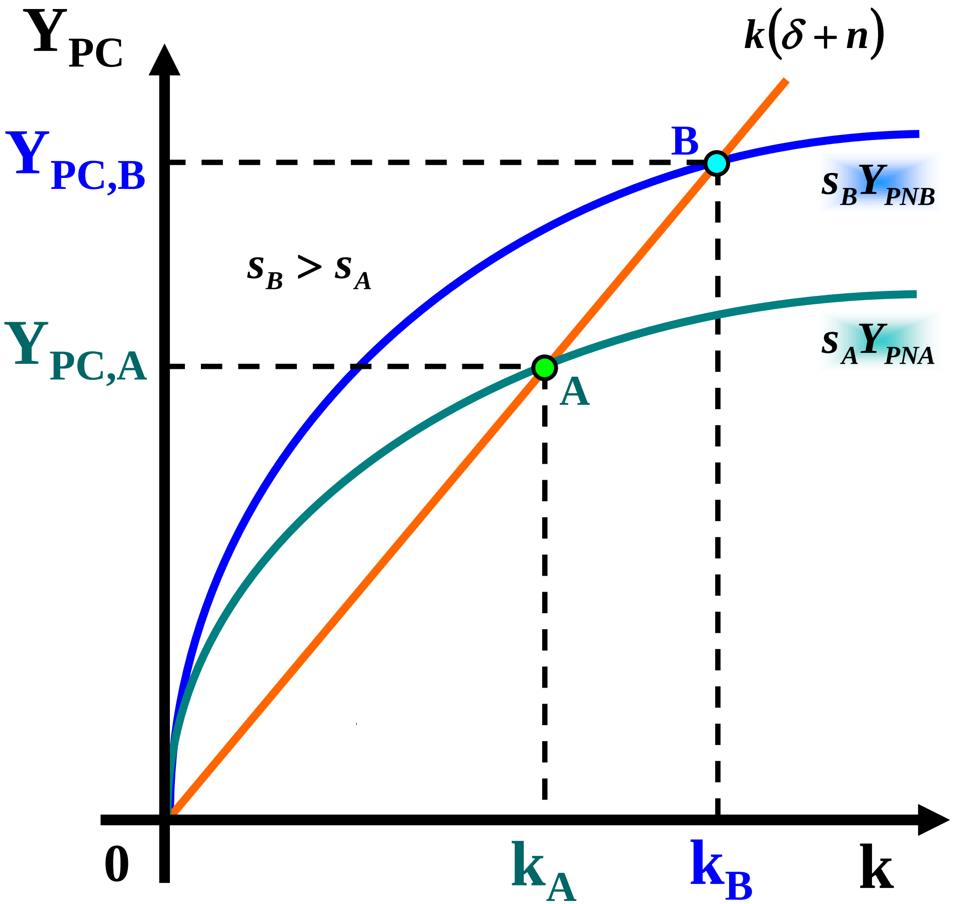
SOLOW:FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN



SOLOW: POLÍTICA ECONÓMICA



SOLOW: ECONOMÍA ABIERTA



País **A**		País **B**
$(n_A+\delta_A)$	=	$(n_B+\delta_B)$
s_A	<	s_B
Y_{PNA}	<	Y_{PNB}
k_A	<	k_B
$PMgK_A$	>	$PMgK_B$
Π_A	>	Π_B

SOLOW: CUENTA CORRIENTE