Malthus: La maldición de los factores fijos

Felix Wellschmied

Universidad Carlos III de Madrid

Crecimiento Económico / Growth Theory

2023

Introducción

- Uno de los primeros economistas que pensaron en el crecimiento económico fue el economista inglés Thomas Malthus.
- La teoría aborda la cuestión de por qué no observamos un crecimiento en la producción por persona durante la Edad Media.
- Malthus (1798) observó en el Reino Unido que cada vez que la tierra se volviera más productiva, la población aumentaría y la producción de alimentos por persona se mantendría constante a largo plazo.
- Un ejemplo particular es la introducción de la patata en Irlanda después de 1750. Un campo de papas produce de dos a tres veces más nutrición que un campo de malezas (Irlanda se vuelve más productiva). Después de algún tiempo, la población de Irlanda se triplicó y los niveles de vida permanecieron inalterados.

Producción

La principal producción en la Edad Media fuen los alimentos. Asumiremos que podemos agregar todos los tipos de alimentos en un solo bien Y.

Los principales factores de producción fueron la mano de obra, la tierra y la tecnología utilizada en la tierra.

- La mano de obra era relativamente homogénea, y suponemos que podemos agregarla en una sola medida L que puede cambiar con el tiempo.
- La cantidad de tierra, X, es fija. Comenzamos asumiendo que la tecnología, B, es una constante y luego consideramos lo que sucede cuando cambia con el tiempo.

Producción II

Considere la siguiente función de producción de Cobb Douglas:

$$Y(t) = BX^{\alpha}L(t)^{1-\alpha}, \tag{1}$$

donde $\alpha < 1$ es la importancia relativa de la tierra en el proceso de producción. Para hacer la notación más compacta, podemos escribir esto como

$$Y(t) = AL(t)^{1-\alpha}, \tag{2}$$

siendo $A = BX^{\alpha}$ siendo la tierra eficiente. Por lo tanto, cuando la tierra se vuelve tres veces más productiva, A aumenta en un factor de tres.

Producción III

Importante en el proceso de producción es que tenemos rendimientos marginales decrecientes para el trabajo. Los rendimientos marginales son

$$\frac{\partial Y(t)}{\partial L(t)} = (1-\alpha)AL(t)^{-\alpha} > 0. \tag{3}$$

Estos rendimientos marginales se hacen más pequeños a medida que aumentamos el trabajo, es decir, la segunda derivada es negativa:

$$\frac{\partial^2 Y(t)}{\partial^2 L(t)} = -\alpha(1-\alpha)AL(t)^{-\alpha-1} < 0. \tag{4}$$

Como resultado, la producción por trabajador, $y(t) = \frac{Y(t)}{L(t)} = AL(t)^{-\alpha}$, está disminuyendo en mano de obra:

$$\frac{\partial y(t)}{\partial L(t)} = -\alpha AL(t)^{-\alpha-1} < 0. \tag{5}$$

Crecimiento de la población

En el corazón de la teoría de Malthus está que lo único que lleva a las personas a tener menos hijos (sobrevivientes) que la tasa de natalidad natural, Z, es un ingreso demasiado bajo. En consecuencia, modelamos la tasa de crecimiento de la población aumentando en el ingreso por persona:

$$n(t) = \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = Z - \frac{1}{y(t)}. \tag{6}$$

Tenga en cuenta que, como $y(t) \to \infty$, el crecimiento de la población se acerca a Z.

Estado estacionario

Supongamos que existe un estado estacionario donde la población es constante:

$$\frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = 0 \tag{7}$$

$$Z - \frac{1}{y^*} = 0 \tag{8}$$

$$Z - \frac{1}{A(L^*)^{-\alpha}} = 0 \tag{9}$$

Resolver la ecuación para L muestra que el estado estacionario realmente existe:

$$L^* = (AZ)^{\frac{1}{\alpha}} \tag{10}$$

La variable endógena L depende sólo de parámetros exógenos (constantes).

Estado estacionario II

$$L^* = (AZ)^{\frac{1}{\alpha}} \tag{11}$$

La población en estado estacionario aumenta en la tasa de natalidad natural y la cantidad de tierra eficiente. Los países con más tierra o una mejor tecnología para trabajar esa tierra tendrán poblaciones más grandes a largo plazo.

Estado estacionario III

También podemos resolver la producción por persona en estado estacionario:

$$y^* = \frac{1}{Z}. \tag{12}$$

- Los países con una tasa de natalidad natural más baja serán más ricos a medida que menos personas trabajen en la cantidad de tierra eficiente disponible.
- ¡La producción por persona no depende del factor fijo A!

Ideas clave

- Una mejor tecnología a largo plazo aumentará la población.
- El aumento de la población hará que cada trabajador sea menos productivo porque la cantidad de tierra eficiente no puede ser alterada endógenamente.
- Como resultado, una mejor tecnología no aumentará la producción por trabajador a largo plazo.

Solución general

Comience por reescribir la ecuación dinámica:

$$\frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = Z - \frac{1}{y(t)} \tag{13}$$

$$\frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = Z - \frac{1}{AL(t)^{-\alpha}} \tag{14}$$

$$\dot{L}(t) = L(t)\left(Z - \frac{L(t)^{\alpha}}{A}\right) \tag{15}$$

$$\dot{L}(t) = \frac{L(t)}{A}\left(AZ - L(t)^{\alpha}\right) \tag{16}$$

$$\frac{dL(t)}{dt} = \frac{L(t)}{A}\left(AZ - L(t)^{\alpha}\right), \tag{17}$$

que es una ecuación diferencial de primer orden en $L(t)$. El estado estacionario es solo una posible solución a esta ecuación. En general, queremos saber $L(t)$ para cualquier punto de partida, $L(0)$, en un período de tiempo inicial $t = 0$.

Solución general, convergencia y estática comparativa

- Resolver esta ecuación está más allá de este curso.
- Sin embargo, podemos preguntarnos en qué dirección se mueven las variables endógenas cuando estamos fuera del estado estacionario.
- También podemos preguntar qué sucede con el estado estacionario cuando cambia un parámetro del modelo.

Crecimiento de la producción per cápita

Para ello, comience con la producción logarítmica per cápita, y tome la derivada con respecto al tiempo y use el hecho de que la derivada de una variable en logaritmo con respecto al tiempo es la tasa de crecimiento de esa variable:

$$y(t) = AL(t)^{-\alpha} \tag{18}$$

$$\ln y(t) = \ln A - \alpha \ln L(t) \tag{19}$$

$$\frac{\dot{y}(t)}{y(t)} = -\alpha \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \tag{20}$$

El crecimiento de la producción per cápita es negativamente proporcional a la tasa de crecimiento de la mano de obra. A medida que llegan más trabajadores, la tierra de factor fijo pierde productividad.

Convergencia

Supongamos que hoy, período 0, estamos por debajo del estado estacionario

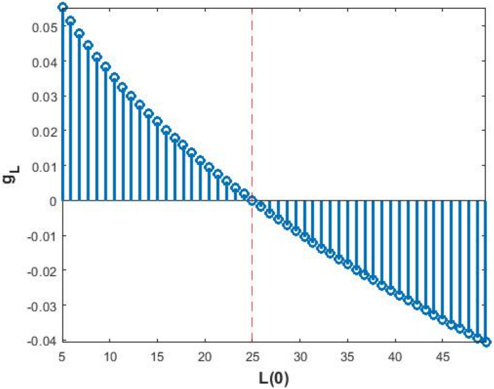
$$\dot{L}(t) = \frac{L(0)}{A}\left(AZ - L(0)^{\alpha}\right) \tag{21}$$

Porque $L(0) < L^* = (AZ)^{\frac{1}{\alpha}}$, debe ser que

$$AZ - L(0)^{\alpha} > 0, \tag{22}$$

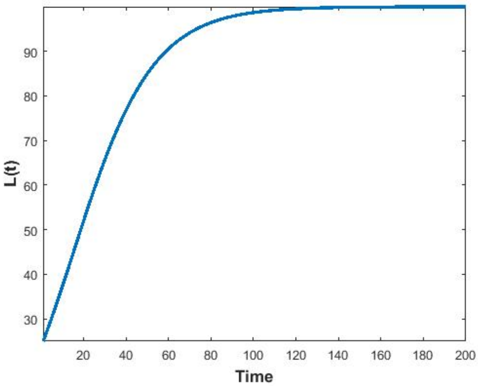
y, por lo tanto, $\dot{L}(t) > 0$. Se puede hacer un argumento análogo para $L(0) > L^*$, es decir, siempre convergemos a L^*.

Convergencia II



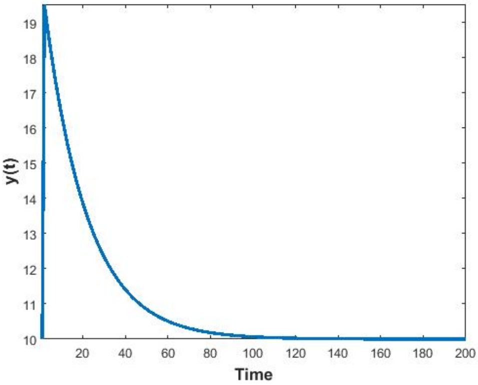
- El crecimiento de la población es mayor cuanto más lejos estamos por debajo del estado estacionario.
- La razón es que cuanto más lejos estamos por debajo del estado estacionario, mayor es el ingreso por persona.

Un aumento único de la productividad



- A medida que aumenta la producción, la economía puede sostener a una población más grande.
- Como se ha visto antes, la convergencia al nuevo estado estacionario tiene lugar de manera cóncava.

Un aumento único de la productividad II



- Inicialmente, duplicar la productividad duplica la producción per cápita.
- A medida que aumenta la población, la producción per cápita vuelve a su estado estacionario.

Crecimiento continuo de la productividad

Hasta ahora, solo hemos considerado un cambio único en el nivel de productividad. En su lugar, supongamos ahora una tasa de crecimiento exponencial constante:

$$A(t) = A(0)\exp(gt) \Rightarrow \frac{\dot{A}}{A} = g. \tag{23}$$

Consideremos de nuevo la producción logarítmica por trabajador, y tomemos la derivada con respecto al tiempo:

$$y(t) = A(t)L(t)^{-\alpha} \tag{24}$$

$$\ln y(t) = \ln A(t) - \alpha \ln L(t) \tag{25}$$

$$\frac{\dot{y}(t)}{y(t)} = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} - \alpha \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \tag{26}$$

Crecimiento continuo de la productividad II

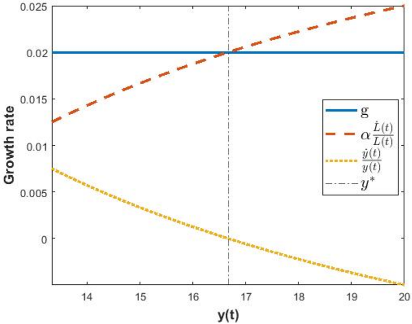
$$\frac{\dot{y}(t)}{y(t)} = g - \alpha \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} \tag{27}$$

Observa que la producción por trabajador crecerá si $g > \alpha \frac{\dot{L}(t)}{L(t)}$. Esto ocurrirá a bajos niveles de producción por trabajador. Viceversa, la producción por trabajador caerá cuando $g < \alpha \frac{\dot{L}(t)}{L(t)}$ que ocurre a altos niveles de producción por trabajador. Finalmente, tenemos un estado estacionario en la producción por trabajador cuando

$$g = \alpha \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} = \alpha \left(Z - \frac{1}{y^*} \right) \tag{28}$$

$$y^* = \frac{\alpha}{\alpha Z - g}. \tag{29}$$

Crecimiento continuo de la productividad III



Obsérvese que el crecimiento continuo de la productividad no conduce a un crecimiento continuo de la producción per cápita. Todo lo que hace es elevar el nivel de estado estacionario de producción per cápita.

Implicaciones políticas

"Sin embargo, en todas las sociedades, incluso en aquellas que son más viciosas, la tendencia a un apego virtuoso (es decir, el matrimonio) es tan fuerte, que hay un esfuerzo constante hacia un aumento de la población. Este esfuerzo constante tiende constantemente a someter a las clases bajas de la sociedad a la angustia y a impedir cualquier gran mejora permanente de su condición.", Malthus (1798)

- Malthus concluyó que el control de la natalidad, el aplazamiento del matrimonio y el celibato para los pobres serían posibles soluciones.

- Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas incluyen la planificación familiar.

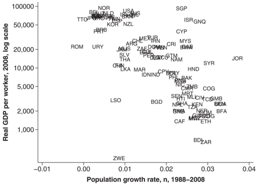
- En el mundo de Malthus, las transferencias monetarias a los pobres sólo tienen beneficios transitorios sobre su bienestar económico.

Volviendo a nuestras tres grandes preguntas

1. ¿Por qué somos tan ricos y ellos tan pobres?
   - Diferentes tasas de crecimiento de la tecnología.
2. ¿Por qué hay milagros de crecimiento?
   - Los milagros de crecimiento temporal pueden surgir del avance tecnológico y las grandes disminuciones de la población (guerras).
   - De lo contrario, solo hay desastres de crecimiento resultantes del crecimiento de la población.
3. ¿Cuáles son los motores del crecimiento económico a largo plazo?
   - No hay crecimiento económico a largo plazo.

PIB per cápita y crecimiento de la población hoy

FIGURE 2.7 GDP PER WORKER VERSUS POPULATION GROWTH RATES



- Hoy, contrariamente al modelo, el alto PIB per cápita se asocia con un bajo crecimiento de la población.
- El modelo explicaría esto por las diferencias entre países en Z, lo cual es inverosímil.
- Aún más importante, el PIB per cápita está creciendo con el tiempo dentro de los países, y las diferencias entre países en el PIB per cápita son persistentes.

¿Qué es diferente hoy en día?

Para romper la lógica del modelo de Malthus, necesitamos romper al menos uno de sus dos supuestos clave:

1. La población crece con el ingreso por persona a medida que los ingresos más altos nos permiten acercarnos a la tasa de natalidad natural:
   - Los métodos anticonceptivos nos permiten hoy elegir cualquier tasa de natalidad que deseemos. En todas las economías desarrolladas, se encuentra muy por debajo de la tasa de natalidad natural.

2. Los factores de producción distintos del trabajo no pueden ser alterados endógenamente:
   - Hoy en día, los fertilizantes y las nuevas construcciones hacen que la tierra sea menos finita. Además, gran parte de nuestra producción actual requiere otras formas de capital que pueden alterarse cuando aumenta la población.

Referencias

MALTHUS, T. R. (1798): *An essay on the principle of population*, J. Johnson.