

# IDEAS E INNOVACIÓN

ENRIC MARTORELL

CUNEF

CRECIMIENTO ECONÓMICO  
2024-2025

## HASTA AHORA

El modelo de Solow nos dice que el crecimiento económico depende de la acumulación de capital y el progreso tecnológico.

- ▶ Sin crecimiento tecnológico no existe crecimiento del bienestar (PIBpc)
- ▶ Diferencias en niveles de tecnología explican por qué unos países son pobres y otros ricos en el largo plazo
- ▶ Pese a que la tecnología es el componente central del crecimiento económico, Solow no nos dice de donde viene ni como se crea
- ▶ Antes de saltar a modelar este proceso (Romer, 1990), necesitamos entender que es la tecnología, como se mide y en qué circunstancia se crea

## IDEAS

Utilizamos el término "idea" para referirnos a cualquier

- ▶ plan, diseño, receta, modelo o idea de negocio
- ▶ que nos indique cómo combinar factores de producción (trabajo, capital)
- ▶ para producir algún producto que alguien estaría dispuesto a pagar

Las ideas no se limitan a la "tecnología":

- ▶ La última iteración de ChatGPT es una idea, sí
- ▶ pero también lo es identificar un buen lugar para ubicar un Starbucks
- ▶ y también lo es un nuevo concepto de restaurante *gourmet*

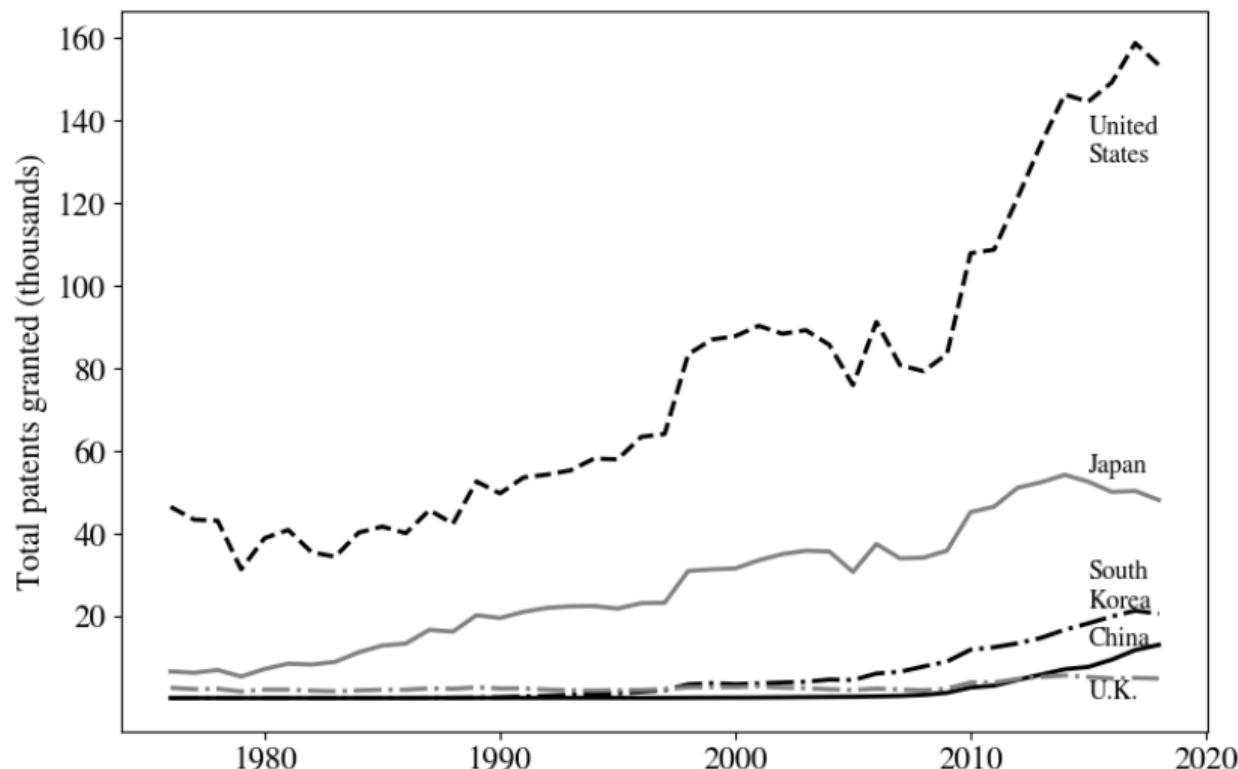
## MEDICIÓN DE IDEAS

Es difícil medir ideas. *Una forma* es observar el registro formal de ideas, las patentes.

- ▶ Las patentes tienden a inclinarse hacia ideas tecnológicas
- ▶ Las patentes no cubren todas las ideas (piensa en Starbucks o la receta de la Coca-Cola)
- ▶ Cada patente no es igual. Algunas son simples, otras son transformadoras.

## DATOS DE PATENTES EN ESTADOS UNIDOS

Patentes emitidas en Estados Unidos, por país de origen



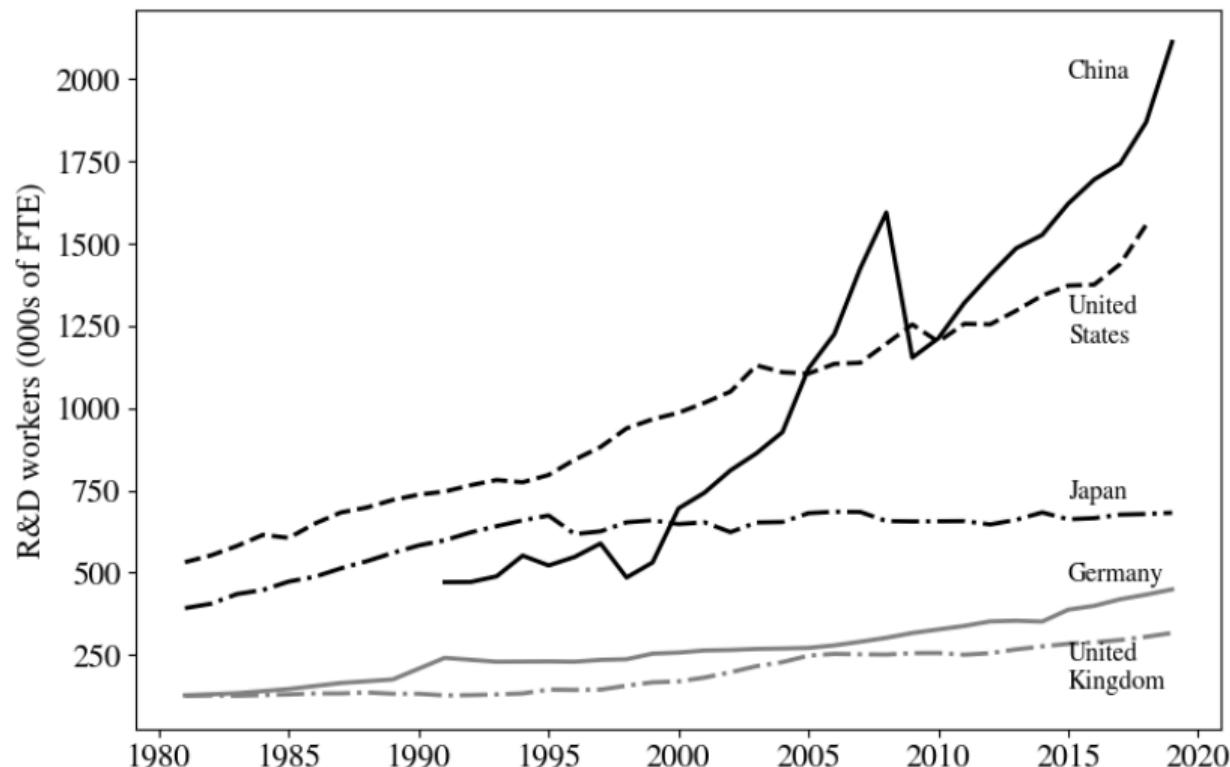
## MEDICIÓN DEL ESFUERZO

Un concepto crucial es que crear ideas requiere esfuerzo

- ▶ Principalmente tiempo. Posiblemente capital en términos de laboratorios, computadoras, etc.
- ▶ Normalmente llamamos a este esfuerzo I+D (Investigación y Desarrollo)
- ▶ La I+D utiliza mano de obra y capital productivos, y las empresas e individuos toman una decisión deliberada de hacer esto en lugar de otra cosa
- ▶ En última instancia, el proceso de crecimiento depende de esta elección

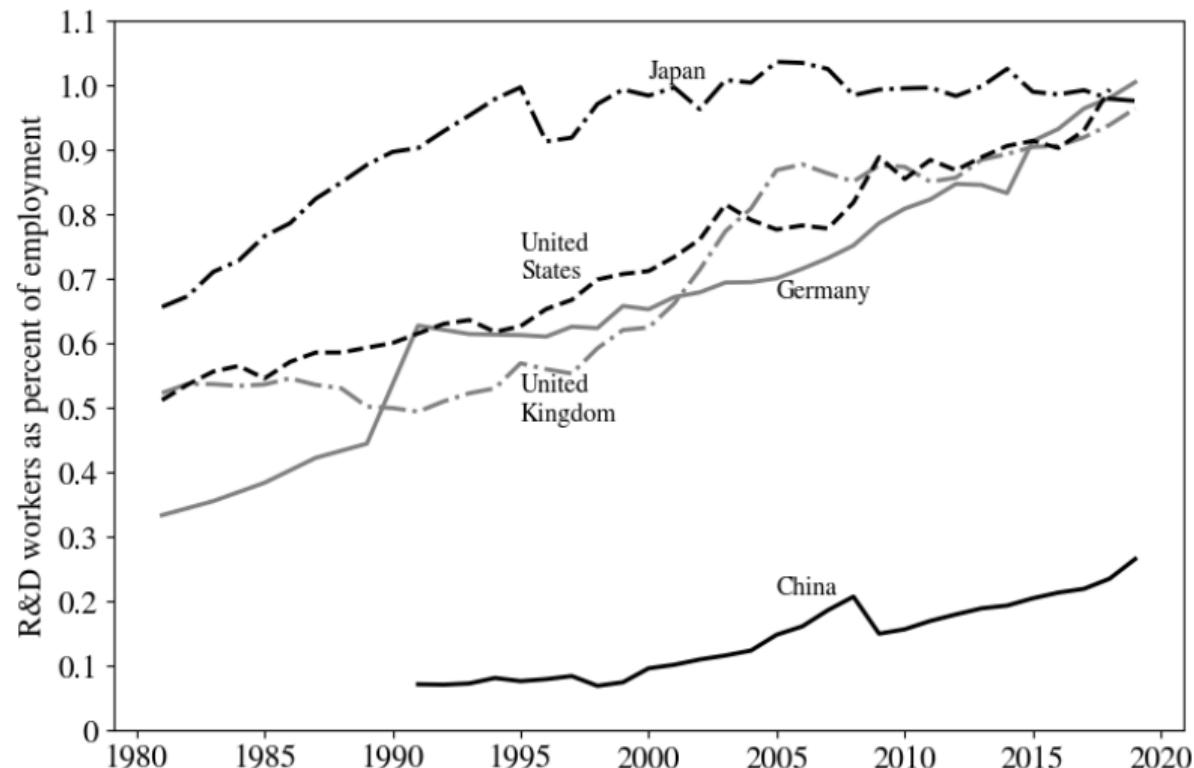
## ESFUERZO EN I+D

Número de trabajadores en I+D (equivalente a tiempo completo), por país



## ESFUERZO EN I+D

Trabajadores en I+D como porcentaje del empleo, por país



## No RIVALIDAD

La característica clave de las ideas para el crecimiento es que son **no rivales**.

- ▶ Que una persona use la idea no impide que otra la use
- ▶ Pueden copiarse/usarse con un costo cero o cercano a cero

Contrasta esto con cosas como el trabajo y el capital, que son **rivales**.

- ▶ Si usas un bien rival, yo no puedo usarlo
- ▶ Se necesita tiempo y/o recursos para copiar un insumo rival

## ¿POR QUÉ HACER I+D?

Las economías están dedicando más esfuerzo a la I+D. ¿Por qué?

- ▶ Las ideas son no rivales, pero se necesita tiempo/esfuerzo para crearlas
- ▶ Una vez creada, la idea puede reutilizarse sin disminuirla
- ▶ La producción utilizando una idea tiene rendimientos crecientes
- ▶ ... lo que significa costos fijos altos y costos marginales bajos/cercanos a cero

## INTUICIÓN DE LOS RENDIMIENTOS CRECIENTES

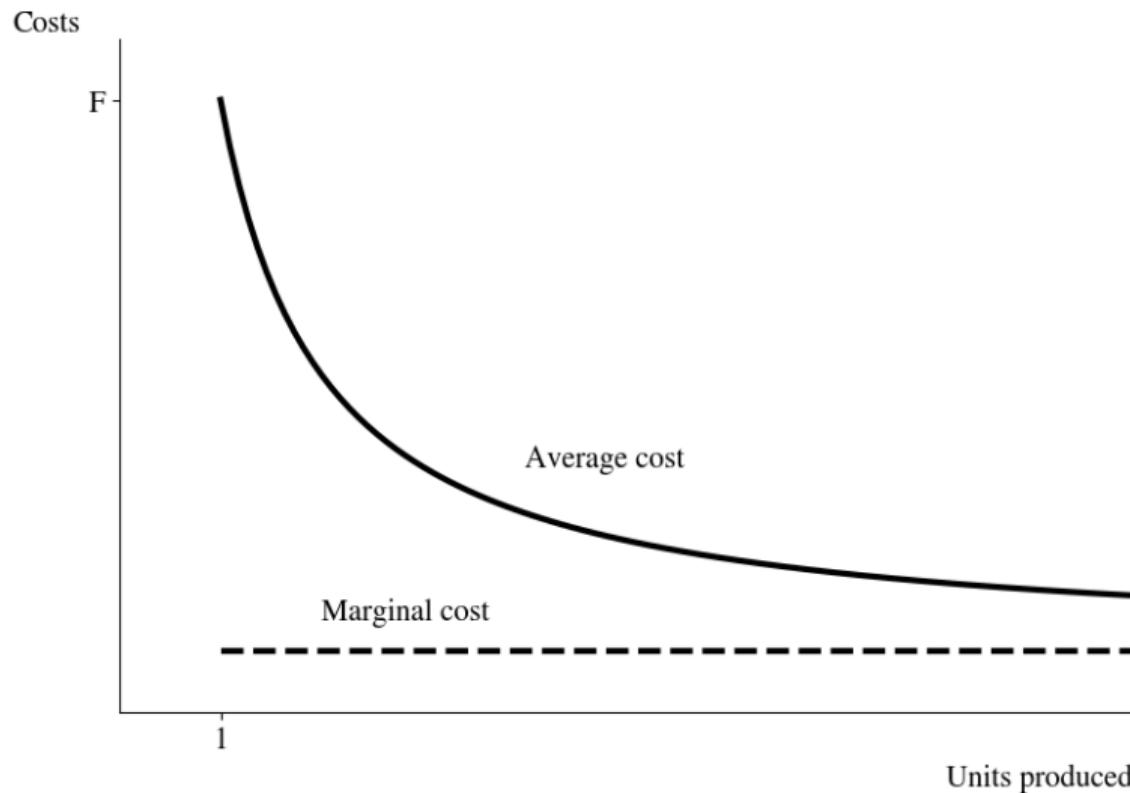
Piensa en una estructura simple para posibles innovadores:

- ▶ Alguien puede pagar un coste fijo,  $F$ , para crear una idea.
- ▶ Con esa idea puede obtener beneficios operativos  $V = pY - cY$
- ▶ Solo tiene sentido innovar y operar si  $V \geq F$

¿Qué implica esto sobre el precio,  $p$ , que debes cobrar?

## RENDIMIENTOS CRECIENTES

### Funciones de costos con rendimientos crecientes



## COMPETENCIA IMPERFECTA

La única forma en que alguien innovará y operará es si  $p > c$

- ▶ Los mercados competitivos (permitiendo la entrada de copias) harán que  $p = c$
- ▶ Los mercados competitivos maximizan la producción de productos existentes, pero  $p < AC$  y los beneficios son negativos
- ▶ La innovación requiere  $p > c$ , lo que implica *competencia imperfecta*
- ▶ Los innovadores necesitan poder de mercado para asegurar que  $V \geq F$

## EXCLUSIVIDAD

La **exclusividad** es lo que te permite evitar que alguien use o copie tu producto o idea

- ▶ La exclusividad está estrechamente relacionada con los derechos de propiedad
- ▶ La exclusividad casi siempre es creada por políticas/leyes, no es inherente
- ▶ Títulos, patentes, derechos de autor, etc., son formas de crear exclusividad
- ▶ La exclusividad significa que otras personas deben pagar por tu idea no rival

## LA IMPORTANCIA DE LA ESCALA

¿Por qué importa la escala para la innovación? Un ejemplo son las ciudades

- ▶ Ciertas ideas solo se pueden implementar si hay una masa de consumidores suficiente tal que sea rentable pagar el coste fijo
- ▶ En las ciudades hay más clientes potenciales con gustos más variados. El mercado para productos nuevos es más grande
- ▶ Mayor número de personas, mayor probabilidad de trabajar con otros innovadores
- ▶ Mayor competición reduce los problemas asociados con la competencia imperfecta necesaria para que la innovación aparezca en primer lugar

## ESCALA Y RIVALIDAD

Piensa en insumos rivales como el capital o los recursos naturales:

- ▶ Más personas nos permiten producir (o extraer) más del insumo
- ▶ La cantidad de insumo *per cápita* disminuye con más personas
- ▶ Hay una carrera entre la producción y la dilución de los insumos rivales

Con insumos no rivales como las ideas:

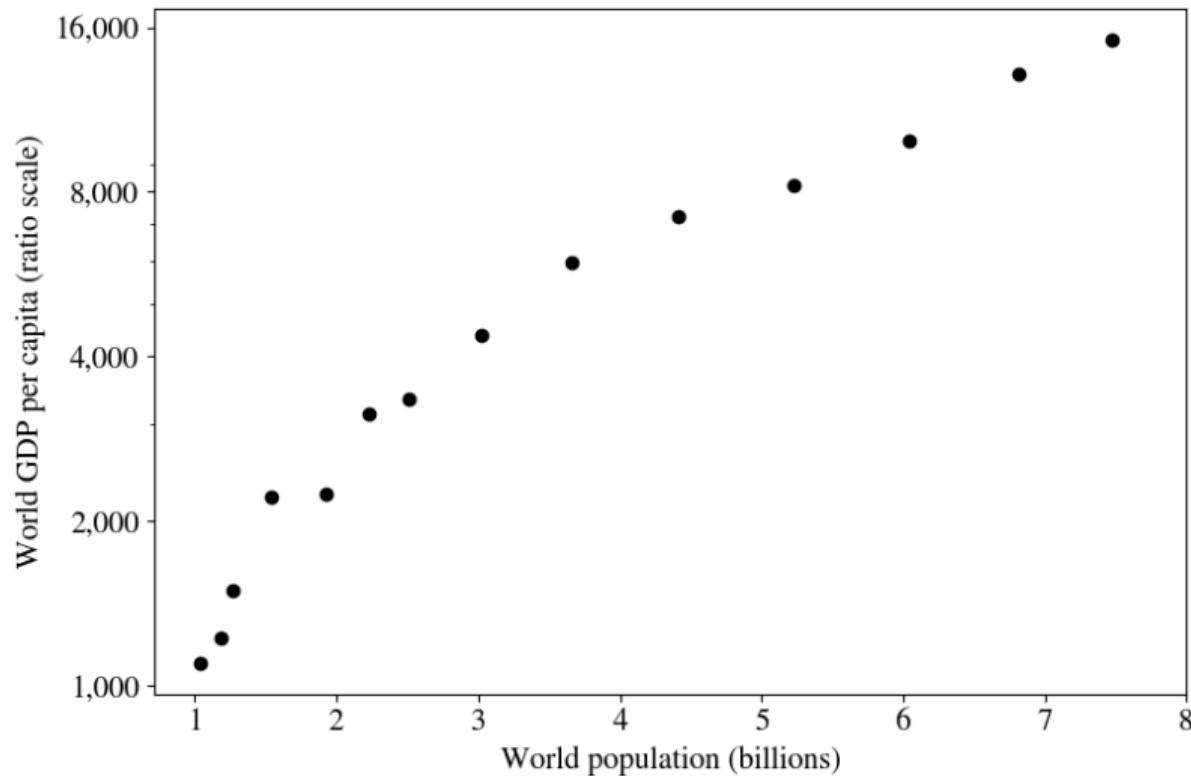
- ▶ Más personas aún nos permiten producir más del insumo
- ▶ Pero el stock de ideas *per cápita* *no disminuye*
- ▶ No hay una "carrera" entre la I+D y la dilución de las ideas no rivales

## IDEAS Y ESCALA

Toma en serio la no rivalidad de las ideas:

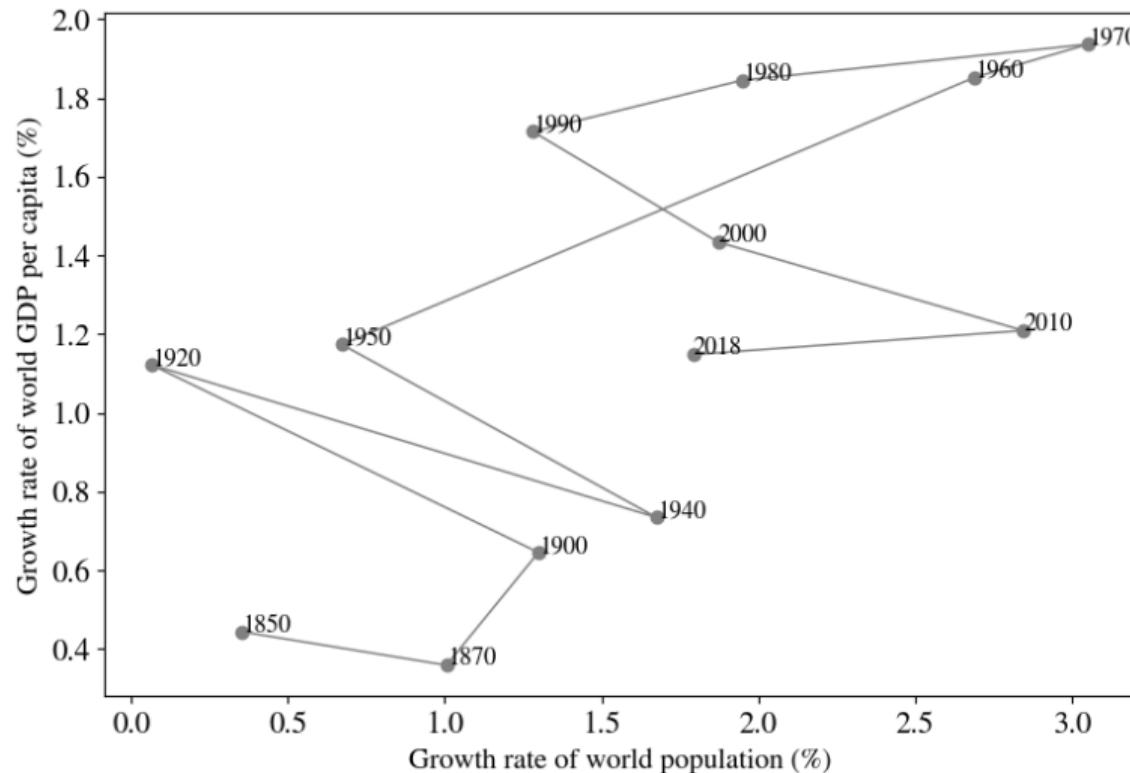
- ▶ Más personas significan más ideas
- ▶ Más ideas significan un PIB per cápita más alto
- ▶ El PIB per cápita está *positivamente* relacionado con el tamaño de la población/mercado
- ▶ La tasa de crecimiento del PIB per cápita está *positivamente* relacionada con la tasa de crecimiento de la población

## POBLACIÓN Y PIB PER CÁPITA, 1820-2019



## POBLACIÓN Y NIVEL DE VIDA

Tasa de crecimiento de la población mundial y del PIB per cápita, 1820-2019



## TAMAÑO DEL MERCADO

El tamaño de la población/mercado importa para implementar ideas:

- ▶ Supón que la entrada hace que  $F \approx V$ , entonces  $F \approx (p - c)Y$ :
- ▶ Cuanto mayor sea la población, más unidades puedes vender,  $Y$ ,
- ▶ Esto permite un margen  $p - c$  más pequeño
- ▶ ..o para un margen  $p - c$  dado, se puede soportar un  $F$  mayor

Los mercados más grandes permiten márgenes más bajos (bajo  $p - c$ ) o ideas "más difíciles" (mayor  $F$ )



Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2):S71–S102.