

Cambio Tecnológico y el Futuro del Empleo

Josep Pijoan-Mas

(www.cemfi.es/~pijoan)

CEMFI y CEPR

CaixaForum, Abril 2017

Parte II

¿Nos hace obsoletos el progreso
tecnológico?

Outline

- 1 Introducción
- 2 Cambio Estructural: 150 años de cambio tecnológico
- 3 La Polarización del Empleo: 1980's a 2010's
- 4 Evidencia más reciente: los robots
- 5 El Corto Plazo
- 6 Conclusiones

Introducción

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores
 - I Revolución Industrial (1750)
(máquina vapor, ferrocarril, mecanización)

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores
 - I Revolución Industrial (1750)
(máquina vapor, ferrocarril, mecanización)
 - II Revolución Industrial (1870)
(electricidad, motor de explosión, agua corriente)

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores
 - I Revolución Industrial (1750)
(máquina vapor, ferrocarril, mecanización)
 - II Revolución Industrial (1870)
(electricidad, motor de explosión, agua corriente)
 - III Revolución Industrial (1960's)
(ordenador, internet)

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores
 - I Revolución Industrial (1750)
(máquina vapor, ferrocarril, mecanización)
 - II Revolución Industrial (1870)
(electricidad, motor de explosión, agua corriente)
 - III Revolución Industrial (1960's)
(ordenador, internet)
- Este fenómeno arranca una época de crecimiento exponencial de la productividad y del PIB pc

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores
 - I Revolución Industrial (1750)
(máquina vapor, ferrocarril, mecanización)
 - II Revolución Industrial (1870)
(electricidad, motor de explosión, agua corriente)
 - III Revolución Industrial (1960's)
(ordenador, internet)
- Este fenómeno arranca una época de crecimiento exponencial de la productividad y del PIB pc
- Frutos de este crecimiento son

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores
 - I Revolución Industrial (1750)
(máquina vapor, ferrocarril, mecanización)
 - II Revolución Industrial (1870)
(electricidad, motor de explosión, agua corriente)
 - III Revolución Industrial (1960's)
(ordenador, internet)
- Este fenómeno arranca una época de crecimiento exponencial de la productividad y del PIB pc
- Frutos de este crecimiento son
 - Mayores niveles de bienestar material

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores
 - I Revolución Industrial (1750)
(máquina vapor, ferrocarril, mecanización)
 - II Revolución Industrial (1870)
(electricidad, motor de explosión, agua corriente)
 - III Revolución Industrial (1960's)
(ordenador, internet)
- Este fenómeno arranca una época de crecimiento exponencial de la productividad y del PIB pc
- Frutos de este crecimiento son
 - Mayores niveles de bienestar material
 - Mayor esperanza de vida, mayor alfabetización

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores
 - I Revolución Industrial (1750)
(máquina vapor, ferrocarril, mecanización)
 - II Revolución Industrial (1870)
(electricidad, motor de explosión, agua corriente)
 - III Revolución Industrial (1960's)
(ordenador, internet)
- Este fenómeno arranca una época de crecimiento exponencial de la productividad y del PIB pc
- Frutos de este crecimiento son
 - Mayores niveles de bienestar material
 - Mayor esperanza de vida, mayor alfabetización
 - Reducción de los niveles de pobreza

Resumen

- La I Revolución Industrial inicia una época de innovaciones tecnológicas sin precedentes en los 200,000 años anteriores
 - I Revolución Industrial (1750)
(máquina vapor, ferrocarril, mecanización)
 - II Revolución Industrial (1870)
(electricidad, motor de explosión, agua corriente)
 - III Revolución Industrial (1960's)
(ordenador, internet)
- Este fenómeno arranca una época de crecimiento exponencial de la productividad y del PIB pc
- Frutos de este crecimiento son
 - Mayores niveles de bienestar material
 - Mayor esperanza de vida, mayor alfabetización
 - Reducción de los niveles de pobreza
 - Desarrollo social

Resumen

- Pero las nuevas tecnologías sustituyen seres humanos en la producción, muchas ocupaciones desaparecen

Resumen

- Pero las nuevas tecnologías sustituyen seres humanos en la producción, muchas ocupaciones desaparecen
 - La I RI tiende a reemplazar artesanos y otros trabajadores cualificados por capital y trabajadores sin cualificar

Resumen

- Pero las nuevas tecnologías sustituyen seres humanos en la producción, muchas ocupaciones desaparecen
 - La I RI tiende a reemplazar artesanos y otros trabajadores cualificados por capital y trabajadores sin cualificar
 - La II RI tiende a reemplazar trabajadores sin cualificar por capital

Resumen

- Pero las nuevas tecnologías sustituyen seres humanos en la producción, muchas ocupaciones desaparecen
 - La I RI tiende a reemplazar artesanos y otros trabajadores cualificados por capital y trabajadores sin cualificar
 - La II RI tiende a reemplazar trabajadores sin cualificar por capital
- *¿Existe el riesgo de desempleo masivo?*

Resumen

- Pero las nuevas tecnologías sustituyen seres humanos en la producción, muchas ocupaciones desaparecen
 - La I RI tiende a reemplazar artesanos y otros trabajadores cualificados por capital y trabajadores sin cualificar
 - La II RI tiende a reemplazar trabajadores sin cualificar por capital
- *¿Existe el riesgo de desempleo masivo?*
- Hoy veremos

Resumen

- Pero **las nuevas tecnologías** sustituyen seres humanos en la producción, muchas ocupaciones desaparecen
 - La **I RI** tiende a **reemplazar** artesanos y otros **trabajadores cualificados** por capital y trabajadores sin cualificar
 - La **II RI** tiende a **reemplazar trabajadores sin cualificar** por capital
- *¿Existe el riesgo de desempleo masivo?*
- Hoy veremos
 - Efectos netos sobre el empleo

Resumen

- Pero las nuevas tecnologías sustituyen seres humanos en la producción, muchas ocupaciones desaparecen
 - La I RI tiende a reemplazar artesanos y otros trabajadores cualificados por capital y trabajadores sin cualificar
 - La II RI tiende a reemplazar trabajadores sin cualificar por capital
- *¿Existe el riesgo de desempleo masivo?*
- Hoy veremos
 - Efectos netos sobre el empleo
 - Patrones de sustitución de empleo en la III RI

¿Nos hace obsoletos el progreso tecnológico?

¿Nos hace obsoletos el progreso tecnológico?

- El futuro es difícil de prever: economistas son como sismólogos

¿Nos hace obsoletos el progreso tecnológico?

- El futuro es difícil de preveer: economistas son como sismólogos
- Pero podemos aprender un poco de la experiencia histórica:

¿Nos hace obsoletos el progreso tecnológico?

- El futuro es difícil de preveer: economistas son como sismólogos
- Pero podemos aprender un poco de la experiencia histórica:
 - ① Del conjunto de 250+ años desde el inicio de la I Revolución Industrial

¿Nos hace obsoletos el progreso tecnológico?

- El futuro es difícil de prever: economistas son como sismólogos
- Pero podemos aprender un poco de la experiencia histórica:
 - ① Del conjunto de 250+ años desde el inicio de la I Revolución Industrial
 - ② De las últimas 4 décadas desde el inicio de la III Revolución Industrial

¿Nos hace obsoletos el progreso tecnológico?

- El futuro es difícil de preveer: economistas son como sismólogos
- Pero podemos aprender un poco de la experiencia histórica:
 - ① Del conjunto de 250+ años desde el inicio de la I Revolución Industrial
 - ② De las últimas 4 décadas desde el inicio de la III Revolución Industrial
- Ambos casos se caracterizan por un rápido proceso de automatización

¿Nos hace obsoletos el progreso tecnológico?

- El futuro es difícil de prever: economistas son como sismólogos
- Pero podemos aprender un poco de la experiencia histórica:
 - ① Del conjunto de 250+ años desde el inicio de la I Revolución Industrial
 - ② De las últimas 4 décadas desde el inicio de la III Revolución Industrial
- Ambos casos se caracterizan por un rápido proceso de automatización
- El foco en el periodo a partir de los años 70 es importante:

¿Nos hace obsoletos el progreso tecnológico?

- El futuro es difícil de prever: economistas son como sismólogos
- Pero podemos aprender un poco de la experiencia histórica:
 - ① Del conjunto de 250+ años desde el inicio de la I Revolución Industrial
 - ② De las últimas 4 décadas desde el inicio de la III Revolución Industrial
- Ambos casos se caracterizan por un rápido proceso de automatización
- El foco en el periodo a partir de los años 70 es importante:
 - Mucho mejores datos

¿Nos hace obsoletos el progreso tecnológico?

- El futuro es difícil de preveer: economistas son como sismólogos
- Pero podemos aprender un poco de la experiencia histórica:
 - ① Del conjunto de 250+ años desde el inicio de la I Revolución Industrial
 - ② De las últimas 4 décadas desde el inicio de la III Revolución Industrial
- Ambos casos se caracterizan por un rápido proceso de automatización
- El foco en el periodo a partir de los años 70 es importante:
 - Mucho mejores datos
 - Tipo de innovaciones más parecidas a las que estamos experimentando ahora y en el futuro cercano

Cambio Estructural: 150 años de cambio tecnológico

La falacia ludita

- Qué hay detrás del temor a la automatización?

La falacia ludita

- Qué hay detrás del temor a la automatización?
 - *La visión de que en una economía existe un número fijo de tareas o trabajos por hacer*

La falacia ludita

- Qué hay detrás del temor a la automatización?
 - *La visión de que en una economía existe un número fijo de tareas o trabajos por hacer*
 - Entonces la automatización de tareas impone pérdidas netas de puestos de trabajo

La falacia ludita

- Qué hay detrás del temor a la automatización?
 - *La visión de que en una economía existe un número fijo de tareas o trabajos por hacer*
 - Entonces la automatización de tareas impone pérdidas netas de puestos de trabajo
 - lo que hacen las máquinas no lo hacen las personas

La falacia ludita

- Qué hay detrás del temor a la automatización?
 - *La visión de que en una economía existe un número fijo de tareas o trabajos por hacer*
 - Entonces la automatización de tareas impone pérdidas netas de puestos de trabajo
 - lo que hacen las máquinas no lo hacen las personas
 - Terribles implicaciones sobre la distribución de la renta

La falacia ludita

- Qué hay detrás del temor a la automatización?
 - *La visión de que en una economía existe un número fijo de tareas o trabajos por hacer*
 - Entonces la automatización de tareas impone pérdidas netas de puestos de trabajo
 - lo que hacen las máquinas no lo hacen las personas
 - Terribles implicaciones sobre la distribución de la renta
 - Solo los propietarios del capital reciben los frutos de la producción

La falacia ludita

- Qué hay detrás del temor a la automatización?
 - *La visión de que en una economía existe un número fijo de tareas o trabajos por hacer*
 - Entonces la automatización de tareas impone pérdidas netas de puestos de trabajo
 - lo que hacen las máquinas no lo hacen las personas
 - Terribles implicaciones sobre la distribución de la renta
 - Solo los propietarios del capital reciben los frutos de la producción
- Si esto fuera cierto, después de 250 años de progreso tecnológico no debería quedar ningún puesto de trabajo

La falacia ludita

- Qué hay detrás del temor a la automatización?
 - *La visión de que en una economía existe un número fijo de tareas o trabajos por hacer*
 - Entonces la automatización de tareas impone pérdidas netas de puestos de trabajo
 - lo que hacen las máquinas no lo hacen las personas
 - Terribles implicaciones sobre la distribución de la renta
 - Solo los propietarios del capital reciben los frutos de la producción
- Si esto fuera cierto, después de 250 años de progreso tecnológico no debería quedar ningún puesto de trabajo
 - Obviamente esto no ha sucedido

La falacia ludita

- Qué hay detrás del temor a la automatización?
 - *La visión de que en una economía existe un número fijo de tareas o trabajos por hacer*
 - Entonces la automatización de tareas impone pérdidas netas de puestos de trabajo
 - lo que hacen las máquinas no lo hacen las personas
 - Terribles implicaciones sobre la distribución de la renta
 - Solo los propietarios del capital reciben los frutos de la producción
- Si esto fuera cierto, después de 250 años de progreso tecnológico no debería quedar ningún puesto de trabajo
 - Obviamente esto no ha sucedido
 - ▷ El empleo no ha desaparecido: ha cambiado de sectores y ocupaciones

Datos de empleo

- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*

Datos de empleo

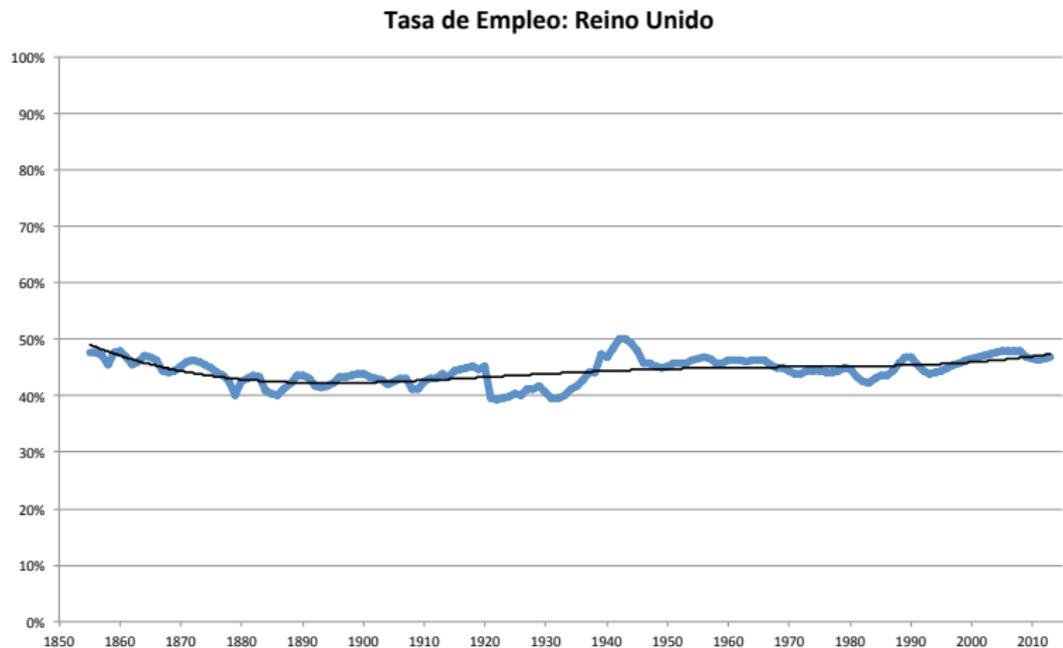
- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*
 - En el RU: la tasa de empleo ha variado poco

Datos de empleo

- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*
 - En el RU: la tasa de empleo ha variado poco
 - En Esp: la tasa de empleo ha variado poco

Datos de empleo

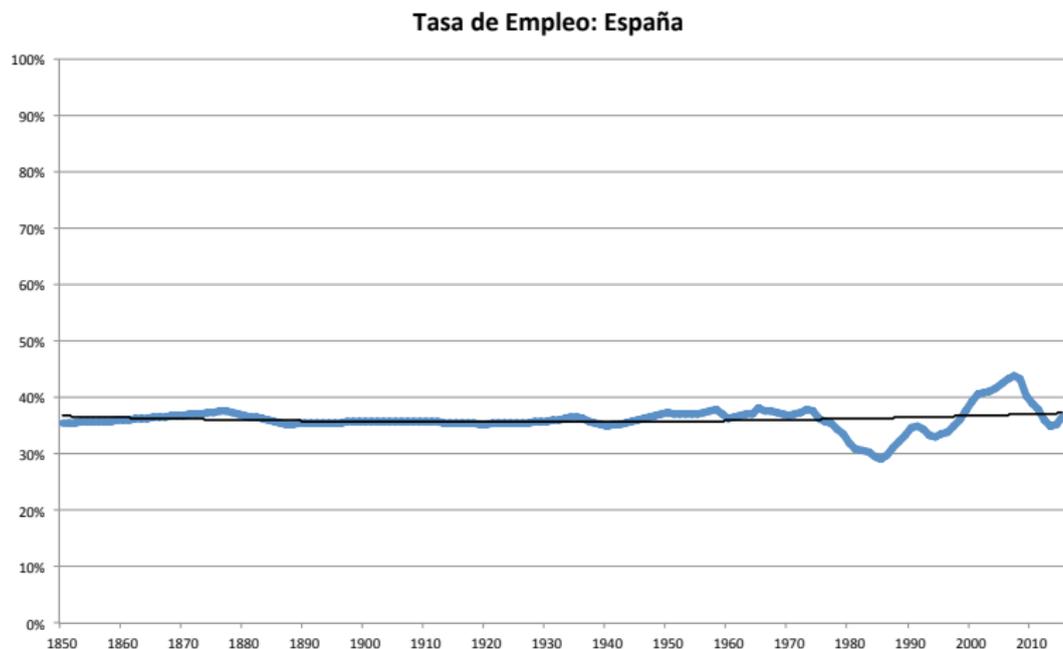
El Reino Unido



Fuente: Elaboración propia. Datos: [Bank of England](#)

Datos de empleo

España



Fuente: Elaboración propia. Datos: Prados de la Escosura (2016)

Datos de empleo

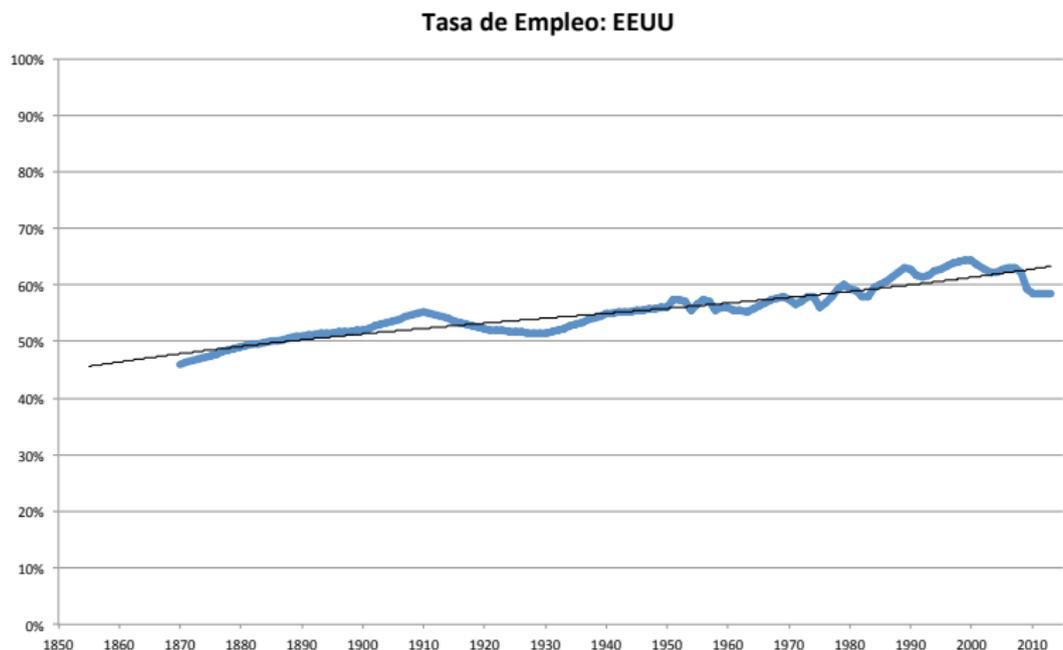
- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*
 - En el RU: la tasa de empleo ha variado poco
 - En Esp: la tasa de empleo ha variado poco

Datos de empleo

- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*
 - En el RU: la tasa de empleo ha variado poco
 - En Esp: la tasa de empleo ha variado poco
 - En EEUU: la tasa de empleo ha aumentado ligeramente

Datos de empleo

EEUU



Fuente: Elaboración propia. Datos: [U.S. Bureau of the Census](#) y [Current Population Survey](#)

Datos de empleo

- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*
 - En el RU: la tasa de empleo ha variado poco
 - En Esp: la tasa de empleo ha variado poco
 - En EEUU: la tasa de empleo ha aumentado ligeramente

Datos de empleo

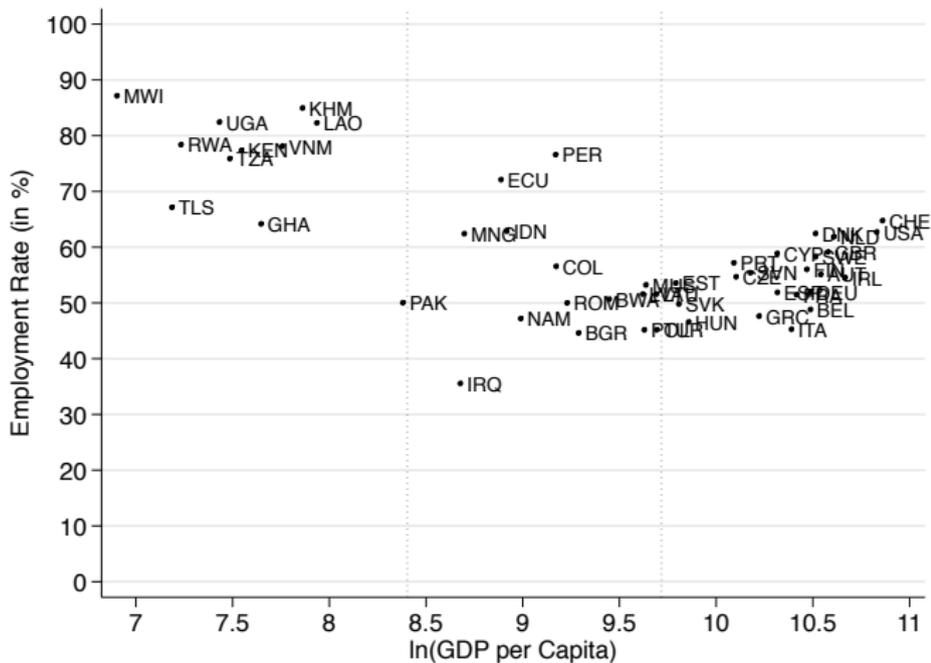
- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*
 - En el RU: la tasa de empleo ha variado poco
 - En Esp: la tasa de empleo ha variado poco
 - En EEUU: la tasa de empleo ha aumentado ligeramente
- *¿Y la comparación de países en distinto estado de desarrollo?*

Datos de empleo

- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*
 - En el RU: la tasa de empleo ha variado poco
 - En Esp: la tasa de empleo ha variado poco
 - En EEUU: la tasa de empleo ha aumentado ligeramente
- *¿Y la comparación de países en distinto estado de desarrollo?*
 - Las tasas de empleo no descienden a partir de cierto nivel de desarrollo

Datos de empleo

Sección cruzada de países



Fuente: Bick, Fuchs-Schunden, Lagakos (2016)

Datos de empleo

- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*
 - En el RU: la tasa de empleo ha variado poco
 - En Esp: la tasa de empleo ha variado poco
 - En EEUU: la tasa de empleo ha aumentado ligeramente
- *¿Y la comparación de países en distinto estado de desarrollo?*
 - Las tasas de empleo no descienden a partir de cierto nivel de desarrollo

Datos de empleo

- *¿Qué nos dicen los datos de empleo de los últimos 150 años?*
 - En el RU: la tasa de empleo ha variado poco
 - En Esp: la tasa de empleo ha variado poco
 - En EEUU: la tasa de empleo ha aumentado ligeramente
 - *¿Y la comparación de países en distinto estado de desarrollo?*
 - Las tasas de empleo no descienden a partir de cierto nivel de desarrollo
- ▷ Automatización no excluye trabajadores del proceso productivo

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*

Datos de horas

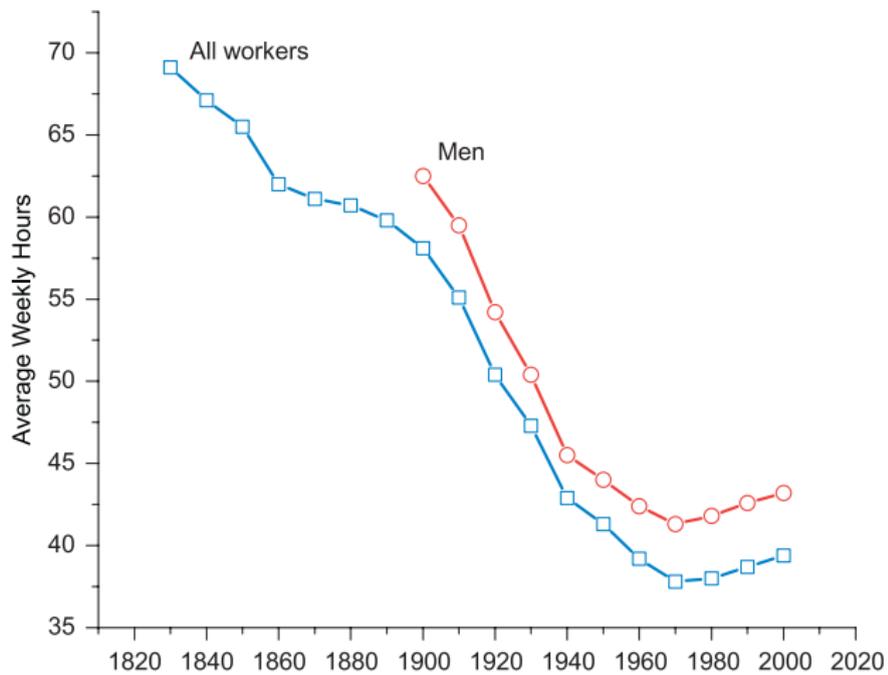
- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo
 - b) Repunte de las horas trabajadas en los EEUU a partir de los 70's

Datos de horas

Los EEUU



Fuente: [Vandenbroucke \(2009\)](#)

Datos de horas

Varios países

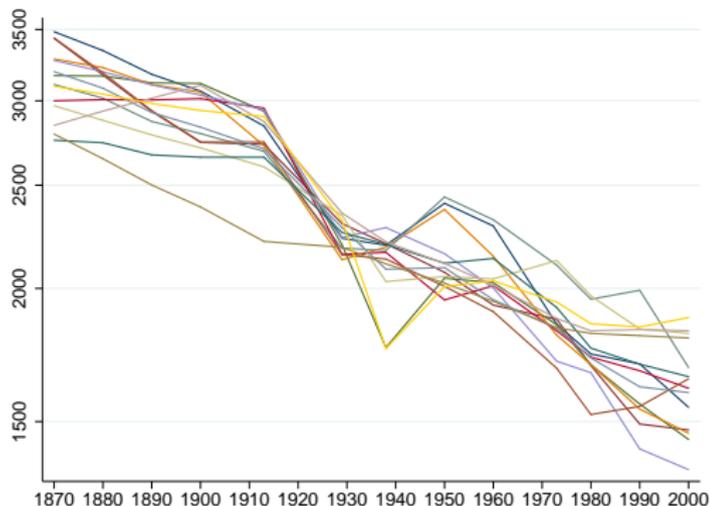


Figure C.3: Hours worked per worker

Notes: The figure shows data for the following countries: Belgium, Denmark, France, Germany, Ireland, Italy, Netherlands, Spain, Sweden, Switzerland, the U.K., Australia, Canada, and the U.S. The scale is logarithmic which suggests that hours fall at roughly 0.57 percent per year. Source: Huberman and Minns (2007).

Fuente: [Boppart, Krusell \(2015\)](#)

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo
 - b) Repunte de las horas trabajadas en los EEUU a partir de los 70's

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo
 - b) Repunte de las horas trabajadas en los EEUU a partir de los 70's
- Explicaciones para el descenso secular

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo
 - b) Repunte de las horas trabajadas en los EEUU a partir de los 70's
- Explicaciones para el descenso secular
 - ① Efecto riqueza: el progreso nos permite consumir más ocio
Boppart, Krusell (2015)

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo
 - b) Repunte de las horas trabajadas en los EEUU a partir de los 70's
- Explicaciones para el descenso secular
 - ① Efecto riqueza: el progreso nos permite consumir más ocio
Boppart, Krusell (2015)
 - ② Aumento de impuestos: desincentivo al trabajo
Ohanian, Raffo, Rogerson (2008) → argumento formal para OECD 1956-2004

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo
 - b) Repunte de las horas trabajadas en los EEUU a partir de los 70's
- Explicaciones para el descenso secular
 - ① Efecto riqueza: el progreso nos permite consumir más ocio
Boppart, Krusell (2015)
 - ② Aumento de impuestos: desincentivo al trabajo
Ohanian, Raffo, Rogerson (2008) → argumento formal para OECD 1956-2004
- Explicación para el repunte en EEUU

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo
 - b) Repunte de las horas trabajadas en los EEUU a partir de los 70's
- Explicaciones para el descenso secular
 - ① Efecto riqueza: el progreso nos permite consumir más ocio
Boppart, Krusell (2015)
 - ② Aumento de impuestos: desincentivo al trabajo
Ohanian, Raffo, Rogerson (2008) → argumento formal para OECD 1956-2004
- Explicación para el repunte en EEUU
 - Coincide con el aumento de desigualdad en los EEUU

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo
 - b) Repunte de las horas trabajadas en los EEUU a partir de los 70's
- Explicaciones para el descenso secular
 - ① Efecto riqueza: el progreso nos permite consumir más ocio
Boppart, Krusell (2015)
 - ② Aumento de impuestos: desincentivo al trabajo
Ohanian, Raffo, Rogerson (2008) → argumento formal para OECD 1956-2004
- Explicación para el repunte en EEUU
 - Coincide con el aumento de desigualdad en los EEUU
 - Más significativo en profesiones en que aumentó más la desigualdad

Datos de horas

- *¿Qué nos dicen los datos de horas por trabajador?*
 - a) Las horas por trabajador tienden a descender con el nivel de desarrollo
 - b) Repunte de las horas trabajadas en los EEUU a partir de los 70's
- Explicaciones para el descenso secular
 - ① Efecto riqueza: el progreso nos permite consumir más ocio
Boppart, Krusell (2015)
 - ② Aumento de impuestos: desincentivo al trabajo
Ohanian, Raffo, Rogerson (2008) → argumento formal para OECD 1956-2004
- Explicación para el repunte en EEUU
 - Coincide con el aumento de desigualdad en los EEUU
 - Más significativo en profesiones en que aumentó más la desigualdad
 - El aumento de la desigualdad dentro de una profesión aumenta el valor de luchar por una carrera profesional ⇒ aumento del esfuerzo laboral
(Michelacci, Pijoan-Mas, 2012)

Cambio Estructural

- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende

Cambio Estructural

- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende
- *¿Donde han ido los trabajadores?*

Cambio Estructural

- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende
- *¿Donde han ido los trabajadores?*
- Hechos estilizados de **Kuznets-Madison**. A medida que se desarrolla un país el empleo:

Cambio Estructural

- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende
- *¿Donde han ido los trabajadores?*
- Hechos estilizados de **Kuznets-Madison**. A medida que se desarrolla un país el empleo:
 - Cae en el sector agrícola

Cambio Estructural

- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende
- *¿Donde han ido los trabajadores?*
- Hechos estilizados de **Kuznets-Madison**. A medida que se desarrolla un país el empleo:
 - Cae en el sector agrícola
 - Primero aumenta y luego cae en el sector industrial

Cambio Estructural

- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende
- *¿Donde han ido los trabajadores?*
- Hechos estilizados de **Kuznets-Madison**. A medida que se desarrolla un país el empleo:
 - Cae en el sector agrícola
 - Primero aumenta y luego cae en el sector industrial
 - Aumenta en el sector de servicios

Cambio Estructural

- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende
- *¿Donde han ido los trabajadores?*
- Hechos estilizados de **Kuznets-Madison**. A medida que se desarrolla un país el empleo:
 - Cae en el sector agrícola
 - Primero aumenta y luego cae en el sector industrial
 - Aumenta en el sector de servicios
- Datos:

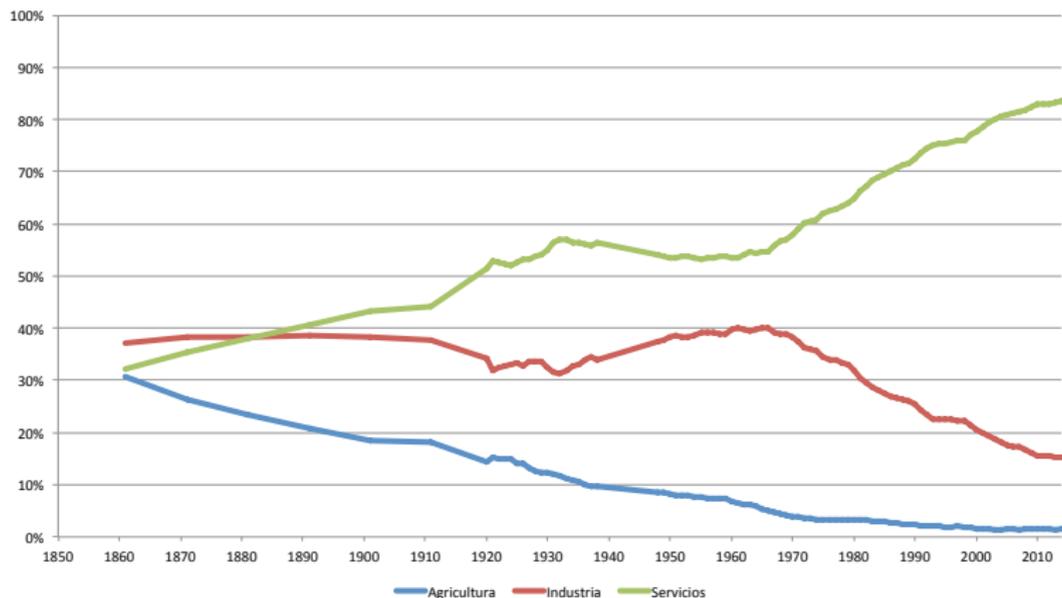
Cambio Estructural

- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende
- *¿Donde han ido los trabajadores?*
- Hechos estilizados de **Kuznets-Madison**. A medida que se desarrolla un país el empleo:
 - Cae en el sector agrícola
 - Primero aumenta y luego cae en el sector industrial
 - Aumenta en el sector de servicios
- Datos:
 - Esto es aparente en las largas series temporales de RU, EEUU o España

Cambio Estructural

El Reino Unido

Proporción de trabajadores por sector: Reino Unido

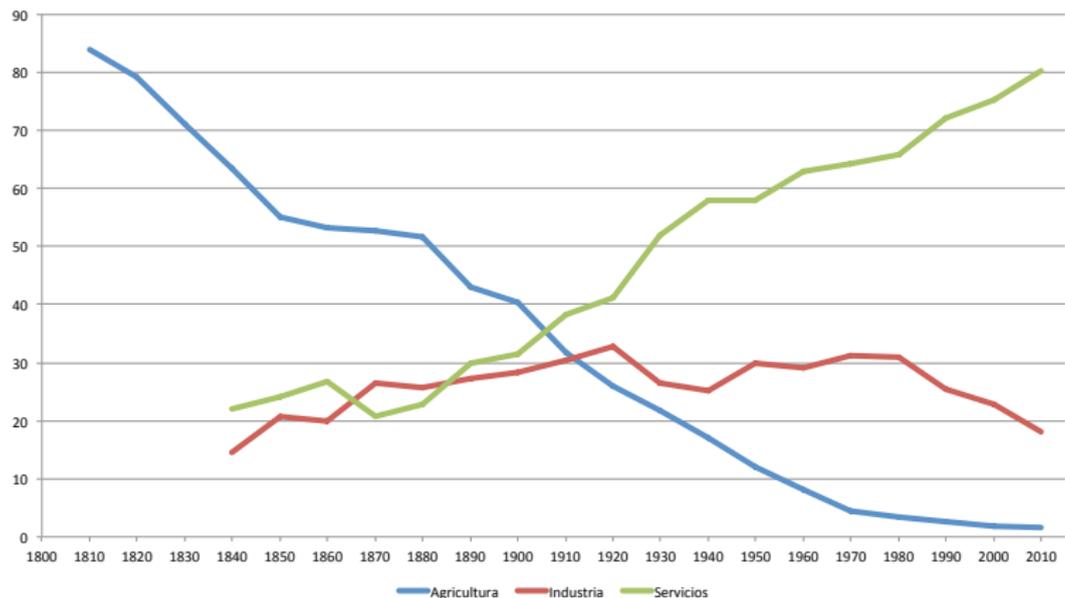


Fuente: Elaboración propia. Datos: [Bank of England](#)

Cambio Estructural

EEUU

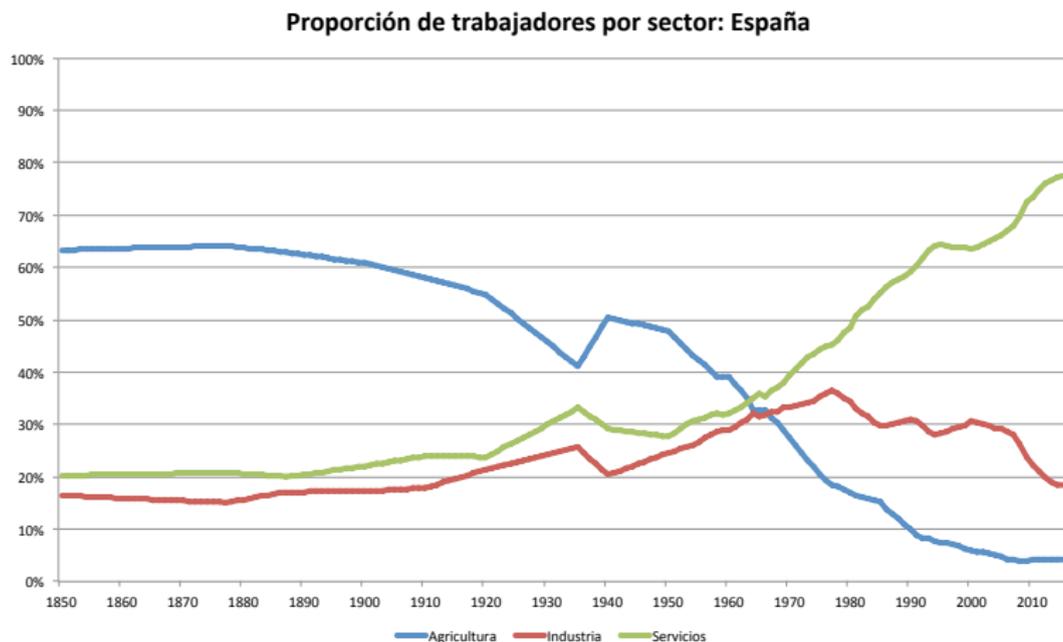
Proporción de trabajadores por sector: EEUU



Fuente: Elaboración propia. Datos: Stanley Lebergott (1966) hasta 1960, WDI después

Cambio Estructural

España



Fuente: Elaboración propia. Datos: Prados de la Escosura (2016)

Cambio Estructural

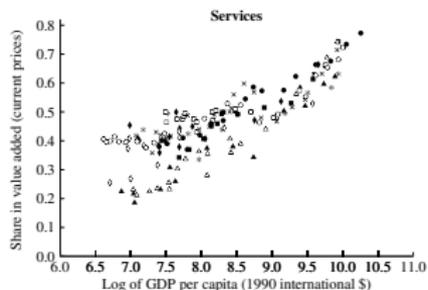
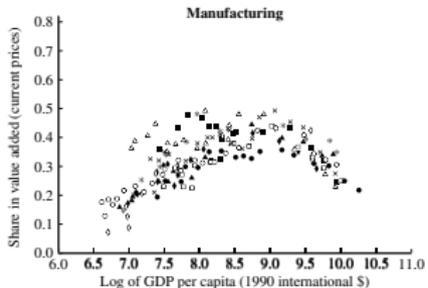
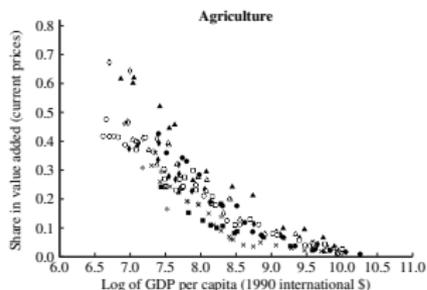
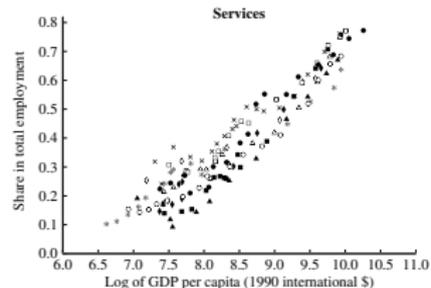
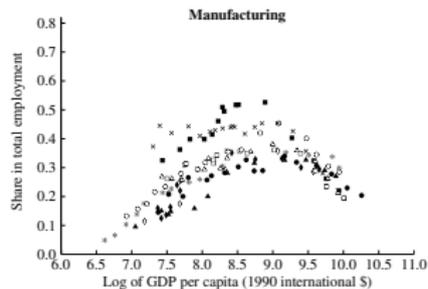
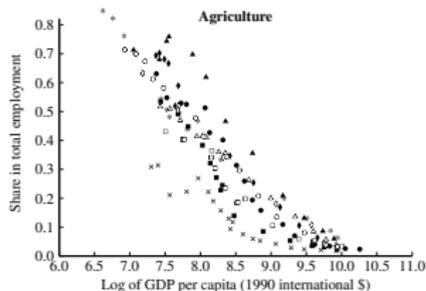
- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende
- *¿Donde han ido los trabajadores?*
- Hechos estilizados de **Kuznets-Madison**. A medida que se desarrolla un país el empleo:
 - Cae en el sector agrícola
 - Primero aumenta y luego cae en el sector industrial
 - Aumenta en el sector de servicios
- Datos:
 - Esto es aparente en las largas series temporales de RU, EEUU o España

Cambio Estructural

- Se han destruído muchos empleos, pero la tasa de empleo no desciende
- *¿Donde han ido los trabajadores?*
- Hechos estilizados de **Kuznets-Madison**. A medida que se desarrolla un país el empleo:
 - Cae en el sector agrícola
 - Primero aumenta y luego cae en el sector industrial
 - Aumenta en el sector de servicios
- Datos:
 - Esto es aparente en las largas series temporales de RU, EEUU o España
 - También combinando series temporales más cortas de muchos países

Cambio Estructural

Varios países (Herrendorf, Rogerson, Valentinyi, 2015)



■ ■ ■ Belgium ◆ ◆ ◆ Spain ▲ ▲ ▲ Finland △ △ △ France *** Japan
◇ ◇ ◇ Korea □ □ □ Netherland ○ ○ ○ Sweden × × × United Kingdom ● ● ● United States

Cambio Estructural

- En el proceso de desarrollo se destruye mucho empleo

Cambio Estructural

- En el proceso de desarrollo se destruye mucho empleo
 - España: del 50 % al 5 % de empleo en agricultura entre 1950 y 2000

Cambio Estructural

- En el proceso de desarrollo se destruye mucho empleo
 - España: del 50 % al 5 % de empleo en agricultura entre 1950 y 2000
 - EEUU: del 85 % al 5 % de empleo en agricultura entre 1810 y 1970

Cambio Estructural

- En el proceso de desarrollo se destruye mucho empleo
 - España: del 50 % al 5 % de empleo en agricultura entre 1950 y 2000
 - EEUU: del 85 % al 5 % de empleo en agricultura entre 1810 y 1970
- Pero también se crea mucho empleo
(primero en industria, luego en servicios)

Cambio Estructural

- En el proceso de desarrollo se destruye mucho empleo
 - España: del 50 % al 5 % de empleo en agricultura entre 1950 y 2000
 - EEUU: del 85 % al 5 % de empleo en agricultura entre 1810 y 1970
- Pero también se crea mucho empleo
(primero en industria, luego en servicios)
- *¿Cómo y por qué se crea el nuevo empleo?*

La falacia ludita

Creación de empleo

La falacia ludita ignora los mecanismos por los cuales *la automatización también genera puestos de trabajo* en otros sectores

La falacia ludita

Creación de empleo

La falacia ludita ignora los mecanismos por los cuales *la automatización también genera puestos de trabajo* en otros sectores

- 1 Las nuevas tecnologías están asociadas a la creación de nuevas ocupaciones o industrias

La falacia ludita

Creación de empleo

La falacia ludita ignora los mecanismos por los cuales *la automatización también genera puestos de trabajo* en otros sectores

- 1 Las nuevas tecnologías están asociadas a la creación de nuevas ocupaciones o industrias
 - Se crean empleos para fabricar las nuevas máquinas, sus repuestos, o las redes de distribución de energía

La falacia ludita

Creación de empleo

La falacia ludita ignora los mecanismos por los cuales *la automatización también genera puestos de trabajo* en otros sectores

- 1 Las nuevas tecnologías están asociadas a la creación de nuevas ocupaciones o industrias
 - Se crean empleos para fabricar las nuevas máquinas, sus repuestos, o las redes de distribución de energía
- 2 Las nuevas tecnologías desplazan trabajadores a los sectores con menos crecimiento tecnológico (Baumol, 1967)

La falacia ludita

Creación de empleo

La falacia ludita ignora los mecanismos por los cuales *la automatización también genera puestos de trabajo* en otros sectores

- 1 Las nuevas tecnologías están asociadas a la creación de nuevas ocupaciones o industrias
 - Se crean empleos para fabricar las nuevas máquinas, sus repuestos, o las redes de distribución de energía
- 2 Las nuevas tecnologías desplazan trabajadores a los sectores con menos crecimiento tecnológico (Baumol, 1967)
 - No todos los bienes y servicios son igual de “automatizables”

La falacia ludita

Creación de empleo

La falacia ludita ignora los mecanismos por los cuales *la automatización también genera puestos de trabajo* en otros sectores

- 1 Las nuevas tecnologías están asociadas a la creación de nuevas ocupaciones o industrias
 - Se crean empleos para fabricar las nuevas máquinas, sus repuestos, o las redes de distribución de energía
- 2 Las nuevas tecnologías desplazan trabajadores a los sectores con menos crecimiento tecnológico (Baumol, 1967)
 - No todos los bienes y servicios son igual de “automatizables”
 - Las nuevas tecnologías abaratan la producción de los bienes más “automatizables”

La falacia ludita

Creación de empleo

La falacia ludita ignora los mecanismos por los cuales *la automatización también genera puestos de trabajo* en otros sectores

- 1 Las nuevas tecnologías están asociadas a la creación de nuevas ocupaciones o industrias
 - Se crean empleos para fabricar las nuevas máquinas, sus repuestos, o las redes de distribución de energía
- 2 Las nuevas tecnologías desplazan trabajadores a los sectores con menos crecimiento tecnológico (Baumol, 1967)
 - No todos los bienes y servicios son igual de “automatizables”
 - Las nuevas tecnologías abaratan la producción de los bienes más “automatizables”
 - Esto genera un excedente para los consumidores

La falacia ludita

Creación de empleo

La falacia ludita ignora los mecanismos por los cuales *la automatización también genera puestos de trabajo* en otros sectores

- 1 Las nuevas tecnologías están asociadas a la creación de nuevas ocupaciones o industrias
 - Se crean empleos para fabricar las nuevas máquinas, sus respuestos, o las redes de distribución de energía
- 2 Las nuevas tecnologías desplazan trabajadores a los sectores con menos crecimiento tecnológico (Baumol, 1967)
 - No todos los bienes y servicios son igual de “automatizables”
 - Las nuevas tecnologías abaratan la producción de los bienes más “automatizables”
 - Esto genera un excedente para los consumidores
 - Típicamente los consumidores usan este excedente para aumentar su demanda de bienes no “automatizables”

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1% la productividad en automoción

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo
 - La demanda de coches aumenta, pero menos de un 1 %

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo
 - La demanda de coches aumenta, pero menos de un 1 %
 - Esto implica que el gasto en coches disminuye

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo
 - La demanda de coches aumenta, pero menos de un 1 %
 - Esto implica que el gasto en coches disminuye
 - Aumenta la demanda de cervezas

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo
 - La demanda de coches aumenta, pero menos de un 1 %
 - Esto implica que el gasto en coches disminuye
 - Aumenta la demanda de cervezas
- *¿Qué sucede con el empleo?*

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo
 - La demanda de coches aumenta, pero menos de un 1 %
 - Esto implica que el gasto en coches disminuye
 - Aumenta la demanda de cervezas
- *¿Qué sucede con el empleo?*
 - Se destruyen empleos en automoción

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo
 - La demanda de coches aumenta, pero menos de un 1 %
 - Esto implica que el gasto en coches disminuye
 - Aumenta la demanda de cervezas
- *¿Qué sucede con el empleo?*
 - Se destruyen empleos en automoción
 - La productividad aumentó un 1 %, la demanda menos

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo
 - La demanda de coches aumenta, pero menos de un 1 %
 - Esto implica que el gasto en coches disminuye
 - Aumenta la demanda de cervezas
- *¿Qué sucede con el empleo?*
 - Se destruyen empleos en automoción
 - La productividad aumentó un 1 %, la demanda menos
 - Se crean empleo en cervecerías y bares

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo
 - La demanda de coches aumenta, pero menos de un 1 %
 - Esto implica que el gasto en coches disminuye
 - Aumenta la demanda de cervezas
- *¿Qué sucede con el empleo?*
 - Se destruyen empleos en automoción
 - La productividad aumentó un 1 %, la demanda menos
 - Se crean empleo en cervecerías y bares
 - La productividad no aumentó, la demanda sí

El efecto de Baumol

Ejemplo

- Imaginemos una economía con dos bienes: coches y cervezas
- Una nueva tecnología aumenta un 1 % la productividad en automoción
 - La competencia entre fabricantes abarata los coches en un 1 %
- Si los coches y cervezas no son buenos sustitutos en el consumo
 - La demanda de coches aumenta, pero menos de un 1 %
 - Esto implica que el gasto en coches disminuye
 - Aumenta la demanda de cervezas
- *¿Qué sucede con el empleo?*
 - Se destruyen empleos en automoción
 - La productividad aumentó un 1 %, la demanda menos
 - Se crean empleo en cervecerías y bares
 - La productividad no aumentó, la demanda sí
 - El empleo total no cambia

El efecto de Baumol

Datos

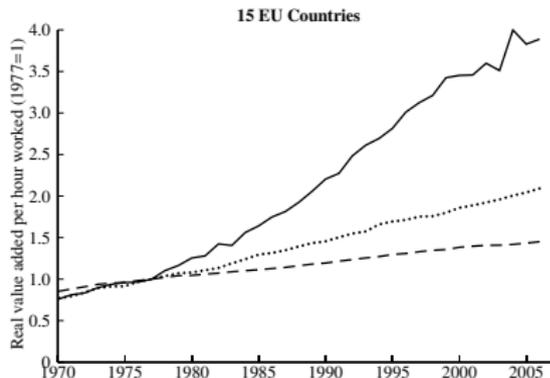
- Vemos como la productividad crece más en agricultura, luego en industria, luego en servicios



---Services

.....Manufacturing

—Agriculture



Fuente: Herrendorf, Rogerson, Valentinyi (2015)

La falacia ludita

Creación de empleo

- ③ Puede haber sectores automatizados cuyo empleo aumente
 - Ejemplo: cajeros automáticos en el sector bancario (Bessen, 2015)
 - Entre 1988 y 2014: # empleados/oficina cae de 20 a 13 en los EEUU
 - Entre 1988 y 2014: aumento del número de oficinas en un 43 % y aumento del empleo en sector bancario
 - Por qué?
 - a) Reducción del coste por oficina del 35 % permite operar más oficinas
 - b) Reasignación de trabajadores a banca personal y tareas comerciales: mayor valor añadido por trabajador

La Polarización del Empleo: 1980's a 2010's

La llegada de los ordenadores al mercado laboral

- A partir de los años 70 y 80 empezamos a tener muy buenos microdatos del mercado laboral
(Sobretudo en los EEUU)

La llegada de los ordenadores al mercado laboral

- A partir de los años 70 y 80 empezamos a tener muy buenos microdatos del mercado laboral
(Sobretudo en los EEUU)
 - Esto datos muestran cambios relevantes en el mercado laboral
(sobretudo a partir de los 80's)

La llegada de los ordenadores al mercado laboral

- A partir de los años 70 y 80 empezamos a tener muy buenos microdatos del mercado laboral
(Sobretudo en los EEUU)
 - Esto datos muestran cambios relevantes en el mercado laboral
(sobretudo a partir de los 80's)
 - Para vincular estos cambios a la entrada de ordenadores, robots, y TIC necesitamos entender mejor qué hace un ordenador

La llegada de los ordenadores al mercado laboral

- A partir de los años 70 y 80 empezamos a tener muy buenos microdatos del mercado laboral
(Sobretudo en los EEUU)
 - Esto datos muestran cambios relevantes en el mercado laboral (sobretudo a partir de los 80's)
 - Para vincular estos cambios a la entrada de ordenadores, robots, y TIC necesitamos entender mejor qué hace un ordenador
- *¿Qué hace bien un ordenador (o robot)?*

La llegada de los ordenadores al mercado laboral

- A partir de los años 70 y 80 empezamos a tener muy buenos microdatos del mercado laboral
(Sobretudo en los EEUU)
 - Esto datos muestran cambios relevantes en el mercado laboral (sobretudo a partir de los 80's)
 - Para vincular estos cambios a la entrada de ordenadores, robots, y TIC necesitamos entender mejor qué hace un ordenador
- *¿Qué hace bien un ordenador (o robot)?*
 - Ejecutar y *repetir con precisión tareas que se pueden codificar* en forma de algoritmo, tanto abstractas (ordenadores) como manuales (robots)

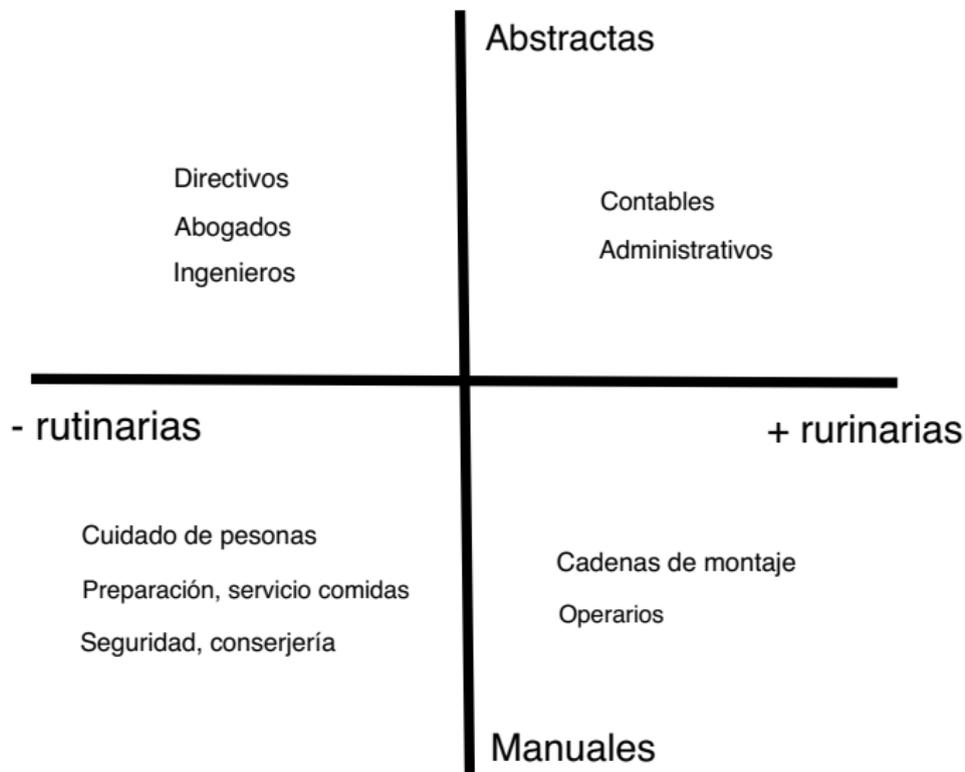
La llegada de los ordenadores al mercado laboral

- A partir de los años 70 y 80 empezamos a tener muy buenos microdatos del mercado laboral
(Sobretudo en los EEUU)
 - Esto datos muestran cambios relevantes en el mercado laboral (sobretudo a partir de los 80's)
 - Para vincular estos cambios a la entrada de ordenadores, robots, y TIC necesitamos entender mejor qué hace un ordenador
- *¿Qué hace bien un ordenador (o robot)?*
 - Ejecutar y *repetir con precisión tareas que se pueden codificar* en forma de algoritmo, tanto abstractas (ordenadores) como manuales (robots)
- *¿Qué hace mal un ordenador (o robot)?*

La llegada de los ordenadores al mercado laboral

- A partir de los años 70 y 80 empezamos a tener muy buenos microdatos del mercado laboral
(Sobretudo en los EEUU)
 - Esto datos muestran cambios relevantes en el mercado laboral (sobretudo a partir de los 80's)
 - Para vincular estos cambios a la entrada de ordenadores, robots, y TIC necesitamos entender mejor qué hace un ordenador
- *¿Qué hace bien un ordenador (o robot)?*
 - Ejecutar y *repetir con precisión tareas que se pueden codificar* en forma de algoritmo, tanto abstractas (ordenadores) como manuales (robots)
- *¿Qué hace mal un ordenador (o robot)?*
 - Tareas que requieran interacciones personales, adaptabilidad, reconocimiento visual y de lenguaje, resolución de problemas, intuición, capacidad de persuasión

Una clasificación de tareas en el mercado laboral



Una clasificación de tareas en el mercado laboral

① TAREAS RUTINARIAS

- Atributos: repetición de tareas pre-determinadas
- Ejemplos: montaje de coches, gestión de información en oficinas
- Realizadas típicamente por trabajadores de nivel educativo intermedio

Una clasificación de tareas en el mercado laboral

① TAREAS RUTINARIAS

- Atributos: repetición de tareas pre-determinadas
- Ejemplos: montaje de coches, gestión de información en oficinas
- Realizadas típicamente por trabajadores de nivel educativo intermedio

② TAREAS MANUALES (no rutinarias)

- Atributos: requieran interacciones personales, adaptabilidad, reconocimiento visual y de lenguaje
- Ejemplos: preparación y servicio de comida, limpieza y conserjería, cuidado de personas, seguridad
- Realizadas típicamente por trabajadores de bajo nivel educativo

Una clasificación de tareas en el mercado laboral

① TAREAS RUTINARIAS

- Atributos: repetición de tareas pre-determinadas
- Ejemplos: montaje de coches, gestión de información en oficinas
- Realizadas típicamente por trabajadores de nivel educativo intermedio

② TAREAS MANUALES (no rutinarias)

- Atributos: requieran interacciones personales, adaptabilidad, reconocimiento visual y de lenguaje
- Ejemplos: preparación y servicio de comida, limpieza y conserjería, cuidado de personas, seguridad
- Realizadas típicamente por trabajadores de bajo nivel educativo

③ TAREAS ABSTRACTAS (no rutinarias)

- Atributos: resolución de problemas, intuición, capacidad de persuasión
- Ejemplos: directivos, doctores, ingenieros, abogados
- Realizadas típicamente por trabajadores de alto nivel educativo

Cambios en el empleo

- La introducción de ordenadores en el mercado laboral debería

Cambios en el empleo

- La introducción de ordenadores en el mercado laboral debería
 - sustituir trabajadores que hacen **tareas rutinarias**

Cambios en el empleo

- La introducción de ordenadores en el mercado laboral debería
 - sustituir trabajadores que hacen **tareas rutinarias**
 - complementar a trabajadores que hacen **tareas abstractas**

Cambios en el empleo

- La introducción de ordenadores en el mercado laboral debería
 - sustituir trabajadores que hacen **tareas rutinarias**
 - complementar a trabajadores que hacen **tareas abstractas**
 - no afectar a trabajadores que hacen **tareas manuales**

Cambios en el empleo

- La introducción de ordenadores en el mercado laboral debería
 - sustituir trabajadores que hacen **tareas rutinarias**
 - complementar a trabajadores que hacen **tareas abstractas**
 - no afectar a trabajadores que hacen **tareas manuales**

- Datos

Cambios en el empleo

- La introducción de ordenadores en el mercado laboral debería
 - sustituir trabajadores que hacen **tareas rutinarias**
 - complementar a trabajadores que hacen **tareas abstractas**
 - no afectar a trabajadores que hacen **tareas manuales**

- Datos
 - En los EEUU (1979-2012) vemos grandes aumentos de empleo en **tareas manuales** y **tareas abstractas** pero no en **tareas rutinarias**

Cambios en el empleo

- La introducción de ordenadores en el mercado laboral debería
 - sustituir trabajadores que hacen **tareas rutinarias**
 - complementar a trabajadores que hacen **tareas abstractas**
 - no afectar a trabajadores que hacen **tareas manuales**

- Datos
 - En los EEUU (1979-2012) vemos grandes aumentos de empleo en **tareas manuales** y **tareas abstractas** pero no en **tareas rutinarias**
 - Descenso de la proporción de puestos de trabajo basados en **tareas rutinarias**

Cambios en el empleo

- La introducción de ordenadores en el mercado laboral debería
 - sustituir trabajadores que hacen **tareas rutinarias**
 - complementar a trabajadores que hacen **tareas abstractas**
 - no afectar a trabajadores que hacen **tareas manuales**

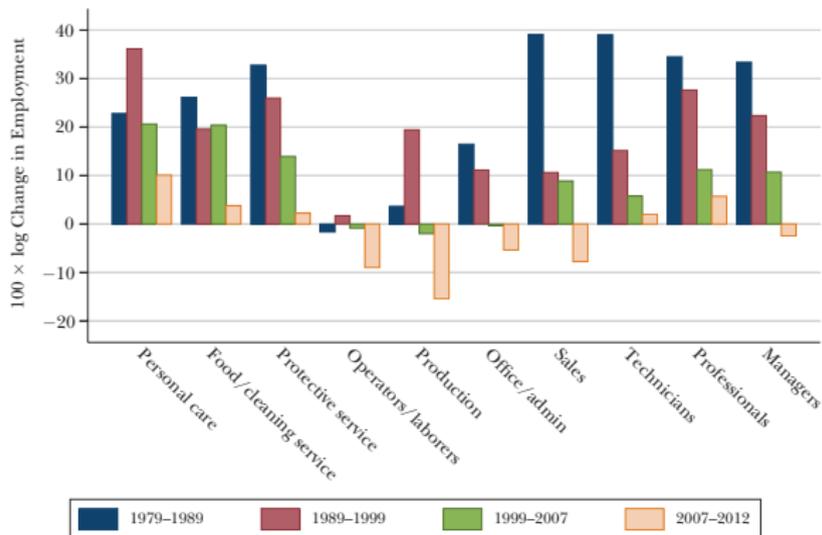
- Datos
 - En los EEUU (1979-2012) vemos grandes aumentos de empleo en **tareas manuales** y **tareas abstractas** pero no en **tareas rutinarias**
 - Descenso de la proporción de puestos de trabajo basados en **tareas rutinarias**
 - En Europa (1993-2012) vemos el mismo patrón para 16 países

Polarización del empleo

EEUU

Change in Employment by Major Occupational Category, 1979–2012

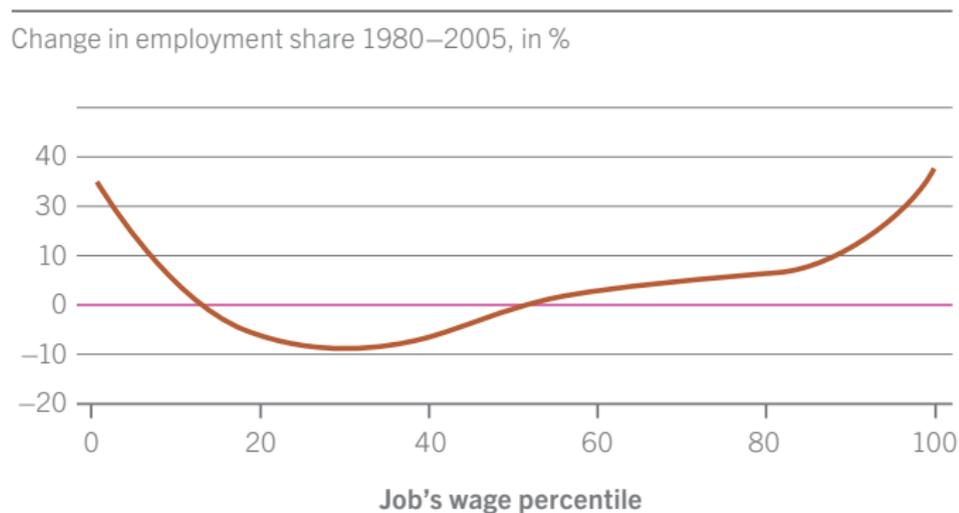
(the y-axis plots 100 times log changes in employment, which is nearly equivalent to percentage points for small changes)



Fuente: D. Autor (2015)

Polarización del empleo

EEUU

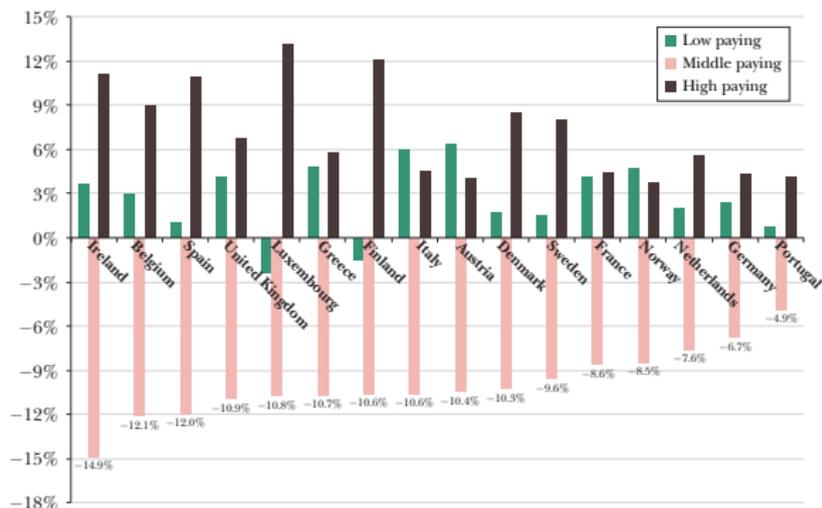


Fuente: D. Dorn (2015)

Polarización del empleo

Europa

Change in Occupational Employment Shares in Low, Middle, and High-Wage Occupations in 16 EU Countries, 1993–2010



Fuente: D. Autor (2015) con datos de Goos, Manning, Salomons (2014)

Comentarios finales

- La introducción de ordenadores en el mercado de trabajo coincidió con *polarización en el empleo*

Autor, Dorn (2013), Goos, Manning, Salomons (2014)

Comentarios finales

- La introducción de ordenadores en el mercado de trabajo coincidió con *polarización en el empleo*

Autor, Dorn (2013), Goos, Manning, Salomons (2014)

- Desaparecen trabajos típicamente realizados por las clases medias

Comentarios finales

- La introducción de ordenadores en el mercado de trabajo coincidió con *polarización en el empleo*

Autor, Dorn (2013), Goos, Manning, Salomons (2014)

- Desaparecen trabajos típicamente realizados por las clases medias
- Se crean puestos de trabajo ocupados por trabajadores muy cualificados y con buenos sueldos

Comentarios finales

- La introducción de ordenadores en el mercado de trabajo coincidió con *polarización en el empleo*

Autor, Dorn (2013), Goos, Manning, Salomons (2014)

- Desaparecen trabajos típicamente realizados por las clases medias
- Se crean puestos de trabajo ocupados por trabajadores muy cualificados y con buenos sueldos
- Se crean puestos de trabajo ocupados por trabajadores no cualificados y con bajos sueldos

Comentarios finales

- La introducción de ordenadores en el mercado de trabajo coincidió con *polarización en el empleo*

Autor, Dorn (2013), Goos, Manning, Salomons (2014)

- Desaparecen trabajos típicamente realizados por las clases medias
- Se crean puestos de trabajo ocupados por trabajadores muy cualificados y con buenos sueldos
- Se crean puestos de trabajo ocupados por trabajadores no cualificados y con bajos sueldos

→ Por lo tanto: **No es el fin del empleo**

Comentarios finales

- La introducción de ordenadores en el mercado de trabajo coincidió con *polarización en el empleo*

Autor, Dorn (2013), Goos, Manning, Salomons (2014)

- Desaparecen trabajos típicamente realizados por las clases medias
 - Se crean puestos de trabajo ocupados por trabajadores muy cualificados y con buenos sueldos
 - Se crean puestos de trabajo ocupados por trabajadores no cualificados y con bajos sueldos
- Por lo tanto: **No es el fin del empleo**
- Pero esto plantea **preocupantes consecuencias sobre desigualdad**

Evidencia más reciente: los robots

Evidencia más reciente: los robots

- Las tendencias de empleo discutidas en las transparencias anteriores son sugerentes pero no definitivas

Evidencia más reciente: los robots

- Las tendencias de empleo discutidas en las transparencias anteriores son sugerentes pero no definitivas
- Otros fenómenos pueden haber estado pasando simultáneamente

Evidencia más reciente: los robots

- Las tendencias de empleo discutidas en las transparencias anteriores son sugerentes pero no definitivas
- Otros fenómenos pueden haber estado pasando simultáneamente
 - Por ejemplo: [globalización y aumento del comercio internacional](#)

Evidencia más reciente: los robots

- Las tendencias de empleo discutidas en las transparencias anteriores son sugerentes pero no definitivas
- Otros fenómenos pueden haber estado pasando simultáneamente
 - Por ejemplo: [globalización y aumento del comercio internacional](#)
 - Quizás el retroceso de empleo rutinario se deba al comercio con países emergentes

Evidencia más reciente: los robots

- Las tendencias de empleo discutidas en las transparencias anteriores son sugerentes pero no definitivas
- Otros fenómenos pueden haber estado pasando simultáneamente
 - Por ejemplo: [globalización y aumento del comercio internacional](#)
 - Quizás el retroceso de empleo rutinario se deba al comercio con países emergentes
 - Quizás la tecnología está destruyendo empleos en agregado, pero el comercio internacional los está creando

Evidencia más reciente: los robots

- Las tendencias de empleo discutidas en las transparencias anteriores son sugerentes pero no definitivas
- Otros fenómenos pueden haber estado pasando simultáneamente
 - Por ejemplo: [globalización y aumento del comercio internacional](#)
 - Quizás el retroceso de empleo rutinario se deba al comercio con países emergentes
 - Quizás la tecnología está destruyendo empleos en agregado, pero el comercio internacional los está creando
- Podemos mirar en más detalle el efecto de la TIC y los robots con datos de los 90's

Evidencia más reciente

Acemoglu y Restrepo (2017)

- Acemoglu y Restrepo (2017) analizan el efecto de la **diferente introducción** de
 - TIC
 - Robots industrialesen **mercados laborales locales** en los EEUU

Evidencia más reciente

Acemoglu y Restrepo (2017)

- Acemoglu y Restrepo (2017) analizan el efecto de la **diferente introducción** de
 - TIC
 - Robots industrialesen **mercados laborales locales** en los EEUU
- Distintas regiones tienen distinta composición industrial, es decir, distinta exposición a la automatización
(Industrias más afectadas por robots: automoción, electrónica, metal, química)

Evidencia más reciente

Acemoglu y Restrepo (2017)

- Acemoglu y Restrepo (2017) analizan el efecto de la **diferente introducción** de
 - TIC
 - Robots industrialesen **mercados laborales locales** en los EEUU
- Distintas regiones tienen distinta composición industrial, es decir, distinta exposición a la automatización
(Industrias más afectadas por robots: automoción, electrónica, metal, química)
- Idea: ver si en zonas más expuestas a la automatización
 - el empleo ha caído más
 - la desigualdad ha aumentado más

Robotización

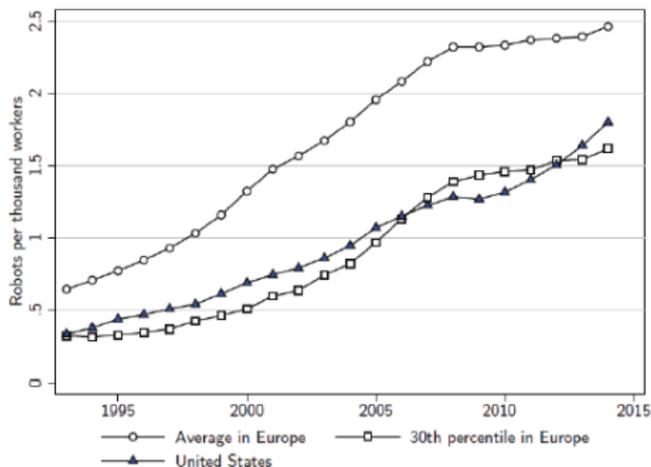
EEUU y Europa

- Robot industrial: “Máquina controlada automáticamente, reprogramable, y multipropósito” (Excluye: ascensores, grúas, nespresso, etc)

Robotización

EEUU y Europa

- Robot industrial: “Máquina controlada automáticamente, reprogramable, y multipropósito” (Excluye: ascensores, grúas, nespresso, etc)
- Fuerte aumento desde inicio 90s (x4 o x5)

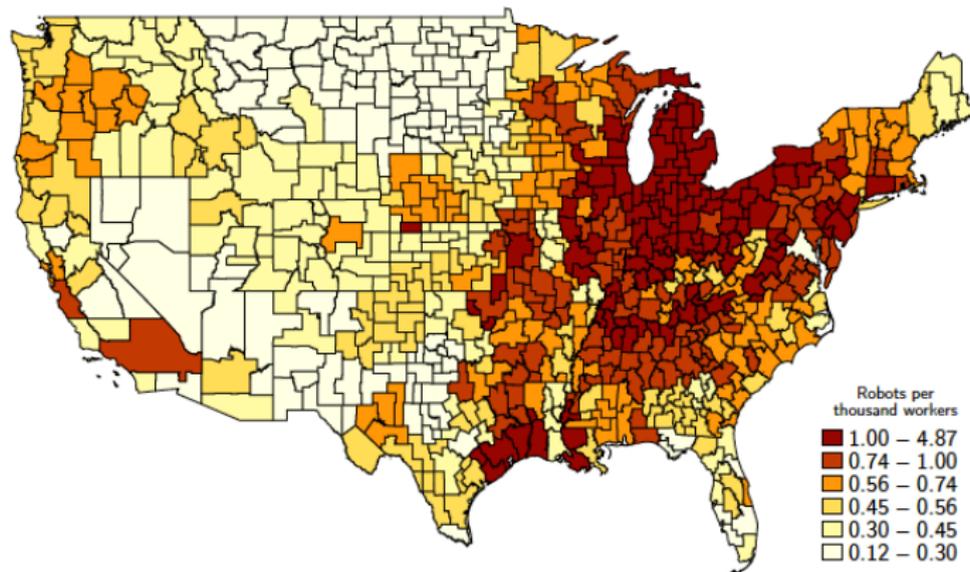


Fuente: [Acemoglu y Restrepo \(2017\)](#), con datos de la International Federation of Robotics

Exposición regional a la robotización

EEUU

A. Exogenous exposure to robots from 1993 to 2007



Fuente: Acemoglu y Restrepo (2017)

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores
 - reduce salarios en un 0,73 %

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores
 - reduce salarios en un 0,73 %
 - aumenta el ratio de salarios entre top 10 % y bott 10 % en un 1 %

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores
 - reduce salarios en un 0,73 %
 - aumenta el ratio de salarios entre top 10 % y bott 10 % en un 1 %
- No se encuentra ningún efecto de la introducción de TIC

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores
 - reduce salarios en un 0,73 %
 - aumenta el ratio de salarios entre top 10 % y bott 10 % en un 1 %
- No se encuentra ningún efecto de la introducción de TIC
- Considerando creación de empleo en otras regiones

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores
 - reduce salarios en un 0,73 %
 - aumenta el ratio de salarios entre top 10 % y bott 10 % en un 1 %
- No se encuentra ningún efecto de la introducción de TIC
- Considerando creación de empleo en otras regiones
 - reducción del empleo en 5,6 trabajadores

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores
 - reduce salarios en un 0,73 %
 - aumenta el ratio de salarios entre top 10 % y bott 10 % en un 1 %
- No se encuentra ningún efecto de la introducción de TIC
- Considerando creación de empleo en otras regiones
 - reducción del empleo en 5,6 trabajadores
 - reducción de salarios en un 0,5 %

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores
 - reduce salarios en un 0,73 %
 - aumenta el ratio de salarios entre top 10 % y bott 10 % en un 1 %
 - No se encuentra ningún efecto de la introducción de TIC
 - Considerando creación de empleo en otras regiones
 - reducción del empleo en 5,6 trabajadores
 - reducción de salarios en un 0,5 %
- ▷ En resumen:

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores
 - reduce salarios en un 0,73 %
 - aumenta el ratio de salarios entre top 10 % y bott 10 % en un 1 %
- No se encuentra ningún efecto de la introducción de TIC
- Considerando creación de empleo en otras regiones
 - reducción del empleo en 5,6 trabajadores
 - reducción de salarios en un 0,5 %
- ▷ En resumen:
 - Efectos interesantes, pero pequeños con robots

Resultados

- Efecto directo en la zona afectada. Un robot / 1000 trabajadores:
 - reduce el empleo en 6,2 trabajadores
 - reduce salarios en un 0,73 %
 - aumenta el ratio de salarios entre top 10 % y bott 10 % en un 1 %
- No se encuentra ningún efecto de la introducción de TIC
- Considerando creación de empleo en otras regiones
 - reducción del empleo en 5,6 trabajadores
 - reducción de salarios en un 0,5 %
- ▷ En resumen:
 - Efectos interesantes, pero pequeños con robots
 - Efectos nulos con ITC

El Corto Plazo

El corto plazo

- La destrucción de empleo es rápida, pero la creación de empleo es típicamente lenta

El corto plazo

- La destrucción de empleo es rápida, pero la creación de empleo es típicamente lenta
 - a) Existen fricciones en los mercados laborales

El corto plazo

- La destrucción de empleo es rápida, pero la creación de empleo es típicamente lenta
 - a) Existen fricciones en los mercados laborales
 - b) Desajuste entre competencias requeridas en los nuevos y viejos empleos

El corto plazo

- La destrucción de empleo es rápida, pero la creación de empleo es típicamente lenta
 - a) Existen fricciones en los mercados laborales
 - b) Desajuste entre competencias requeridas en los nuevos y viejos empleos
 - c) Parte de los nuevos trabajos son creados con entrantes de nuevas cohortes
(No es fácil reciclar los despidos de trabajos rutinarios en trabajadores de ocupaciones abstractas)

El corto plazo

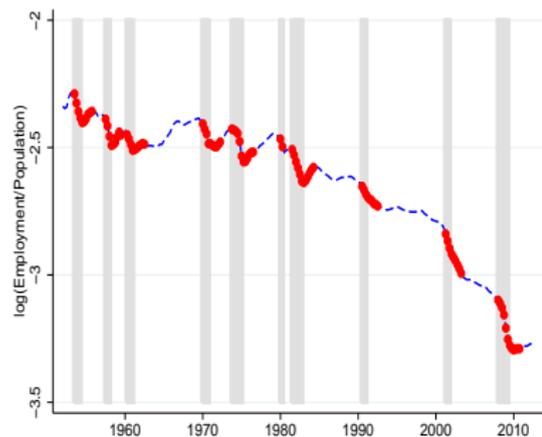
- La destrucción de empleo es rápida, pero la creación de empleo es típicamente lenta
 - a) Existen fricciones en los mercados laborales
 - b) Desajuste entre competencias requeridas en los nuevos y viejos empleos
 - c) Parte de los nuevos trabajos son creados con entrantes de nuevas cohortes
(No es fácil reciclar los despidos de trabajos rutinarios en trabajadores de ocupaciones abstractas)
- Esto genera importantes aumentos en la tasa de desempleo en el corto (y medio) plazo

El corto plazo

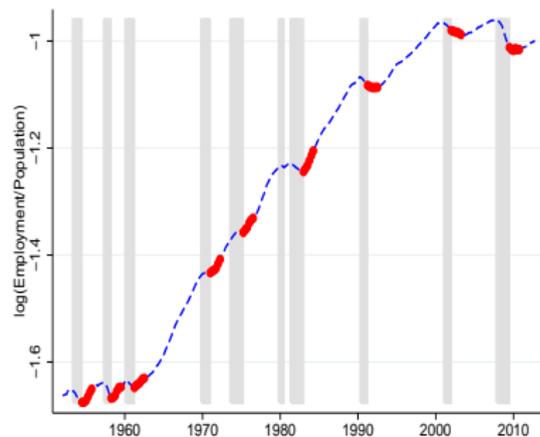
- La destrucción de empleo es rápida, pero la creación de empleo es típicamente lenta
 - a) Existen fricciones en los mercados laborales
 - b) Desajuste entre competencias requeridas en los nuevos y viejos empleos
 - c) Parte de los nuevos trabajos son creados con entrantes de nuevas cohortes
(No es fácil reciclar los despidos de trabajos rutinarios en trabajadores de ocupaciones abstractas)
- Esto genera importantes aumentos en la tasa de desempleo en el corto (y medio) plazo
- Aparición de desempleados difíciles de reciclar: claros perdedores del progreso técnico

Creación y destrucción de empleo por sectores

EEUU



(a) Manufacturing employment



(b) Services employment

Fuente: Galesi, Michelacci (2015)

Tasa de desempleo

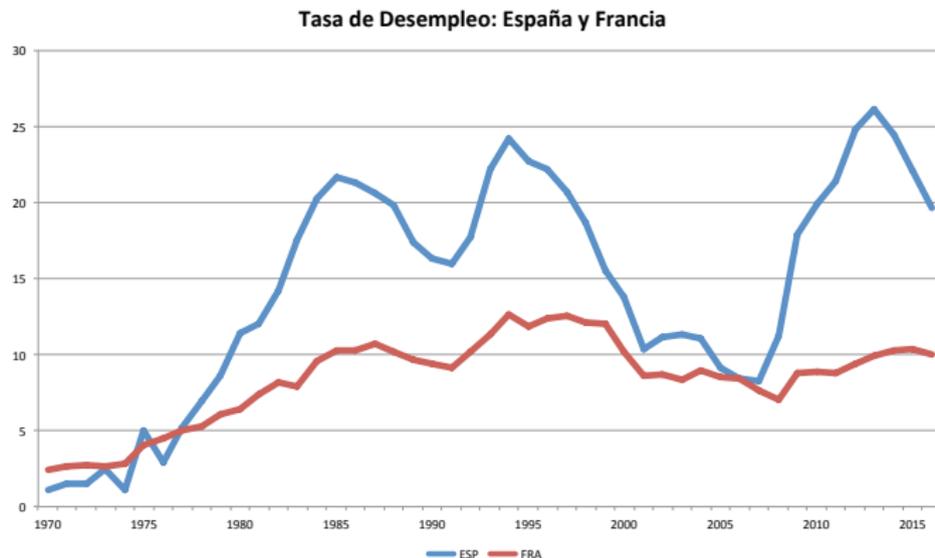
España



Fuente: Elaboración propia. Datos [World Development Indicators](#)

Tasa de desempleo

España y Francia



Fuente: Elaboración propia. Datos [World Development Indicators](#)

El corto plazo

- Incluso si pensáramos que a largo plazo el cambio tecnológico no tiene ningún efecto negativo, necesidad de lidiar con perdedores en el corto plazo

El corto plazo

- Incluso si pensáramos que a largo plazo el cambio tecnológico no tiene ningún efecto negativo, necesidad de lidiar con perdedores en el corto plazo
 - ① Protección de rentas durante el desempleo

El corto plazo

- Incluso si pensáramos que a largo plazo el cambio tecnológico no tiene ningún efecto negativo, necesidad de lidiar con perdedores en el corto plazo
 - ① Protección de rentas durante el desempleo
 - ② Políticas activas del mercado laboral para canalizar trabajadores desplazados a nuevas ocupaciones

Conclusiones

Comentarios finales

- 1 Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra

Comentarios finales

- ① Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra
 - No se destruye empleo neto

Comentarios finales

- ① Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se mueve a sectores con menor crecimiento de productividad

Fabricamos con personas lo que no nos regala la productividad

Comentarios finales

- 1 Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se mueve a sectores con menor crecimiento de productividad

Fabricamos con personas lo que no nos regala la productividad
- 2 Evidencia desde los 70's

Comentarios finales

- 1 Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se mueve a sectores con menor crecimiento de productividad
Fabricamos con personas lo que no nos regala la productividad
- 2 Evidencia desde los 70's
 - No se destruye empleo neto

Comentarios finales

- 1 Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se mueve a sectores con menor crecimiento de productividad
Fabricamos con personas lo que no nos regala la productividad
- 2 Evidencia desde los 70's
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se destruye en ocupaciones rutinizables y se crea en el resto

Comentarios finales

- 1 Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se mueve a sectores con menor crecimiento de productividad
Fabricamos con personas lo que no nos regala la productividad
- 2 Evidencia desde los 70's
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se destruye en ocupaciones rutinizables y se crea en el resto
 - Aumento de empleo en la cola izquierda y derecha, descenso en el medio

Comentarios finales

- 1 Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se mueve a sectores con menor crecimiento de productividad
Fabricamos con personas lo que no nos regala la productividad
- 2 Evidencia desde los 70's
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se destruye en ocupaciones rutinizables y se crea en el resto
 - Aumento de empleo en la cola izquierda y derecha, descenso en el medio
- 3 Evidencia con robots desde los 90's

Comentarios finales

- 1 Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se mueve a sectores con menor crecimiento de productividad
Fabricamos con personas lo que no nos regala la productividad
- 2 Evidencia desde los 70's
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se destruye en ocupaciones rutinizables y se crea en el resto
 - Aumento de empleo en la cola izquierda y derecha, descenso en el medio
- 3 Evidencia con robots desde los 90's
 - Cierta destrucción neta de empleo en zonas más afectadas por robotización

Comentarios finales

- 1 Evidencia de 150 años de cambio tecnológico muestra
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se mueve a sectores con menor crecimiento de productividad
Fabricamos con personas lo que no nos regala la productividad
- 2 Evidencia desde los 70's
 - No se destruye empleo neto
 - El empleo se destruye en ocupaciones rutinizables y se crea en el resto
 - Aumento de empleo en la cola izquierda y derecha, descenso en el medio
- 3 Evidencia con robots desde los 90's
 - Cierta destrucción neta de empleo en zonas más afectadas por robotización
- 4 Preocupación por efectos a corto plazo: sí hay destrucción de empleo