

Sesión 1: España y la transformación digital

José García Montalvo
Catedrático de Economía de la UPF
Seminario Fundación Ramón Areces OCDE
14 de marzo de 2017



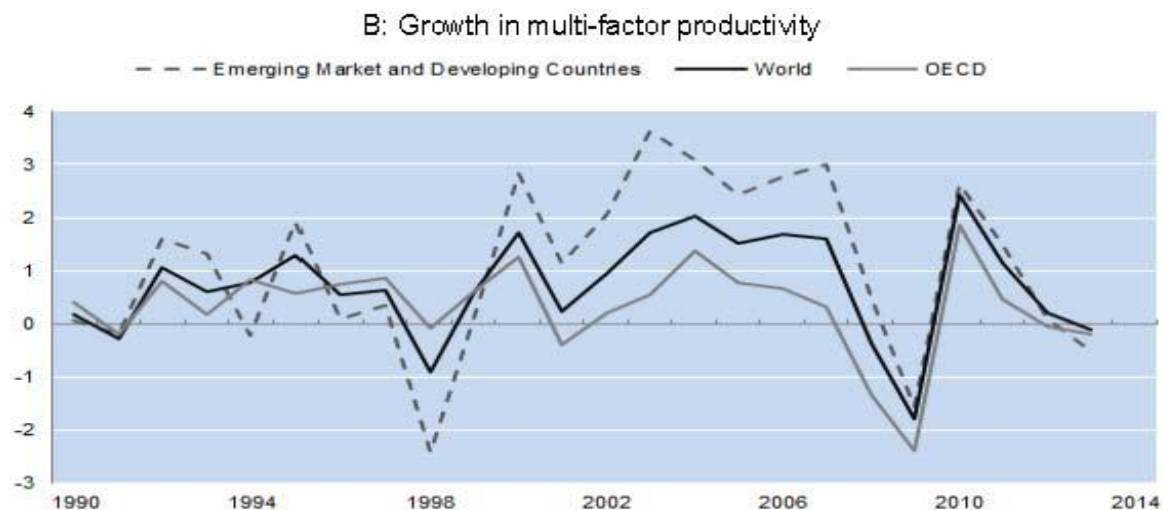
Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona



Productividad y la transformación digital

- Es importante contextualizar la situación actual de la transformación digital y su repercusión sobre la productividad: “Technology is the answer but, what is the question?”
- El OECD Digital Economy Outlook 2015 insiste en que el potencial de la economía digital todavía no se ha materializado pero, en cualquier caso, parece que estamos volviendo a la paradoja de Solow: “Se ven ordenadores en todas partes excepto en las estadísticas de productividad”. Traslación actual: se transmiten datos por todas partes que son invisibles para las estadísticas de productividad
- A pesar de hablar mucho sobre robotización, TIC y economía digital la productividad está estancada en muchos países o incluso es decreciente

Productividad y la transformación digital



Notes: Multi-factor productivity (MFP) growth measures the growth of GDP over the combined contributions of total hours, workforce skills, machinery and structures and ICT capital. Emerging market and developing countries include China, India, and other developing Asia economies, Latin America, Middle East, North Africa, Sub-Saharan Africa, Russia, Central Asia and Southeast Europe. World refers to the 122 countries included in the Database. Excluding China lowers the overall rates of world labour productivity and MFP growth, but the main trends remain the same. Results are available on request.

Source: OECD calculations based on the Conference Board Total Economy Database. See Appendix 1.

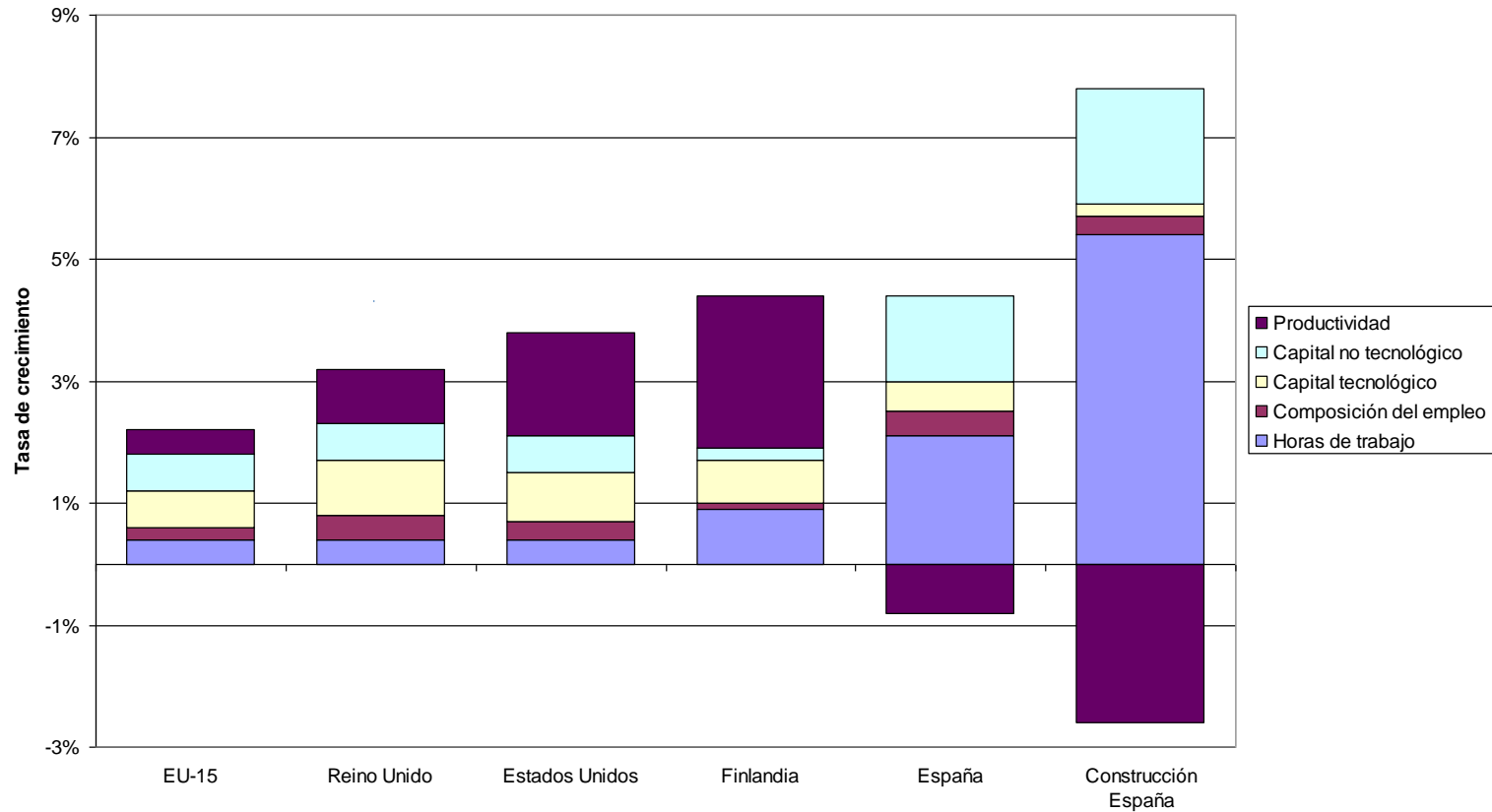


Productividad y la transformación digital

- Posibles explicaciones:
 - Visión pesimista de Robert Gordon
 - Retardos
 - Problemas de medición
- Jones et al (2017):
 - El número de investigadores necesarios hoy para conseguir doblar cada dos años la densidad de los procesadores es más de 25 veces superior al requerido a principios de los 70 -> las ideas son cada vez más difíciles de encontrar
 - La productividad de las ideas para la economía agregada de los Estados Unidos ha caído por un factor de 48 desde 1930, una disminución media de más del 5% anual
 - La rápida caída de la productividad de las ideas en el sector de semiconductores no se justifica por que tenga los mayores rendimientos decrecientes – lo contrario es cierto

España: la economía tradicional

Contribución al crecimiento de la producción de mercado 1996-2005

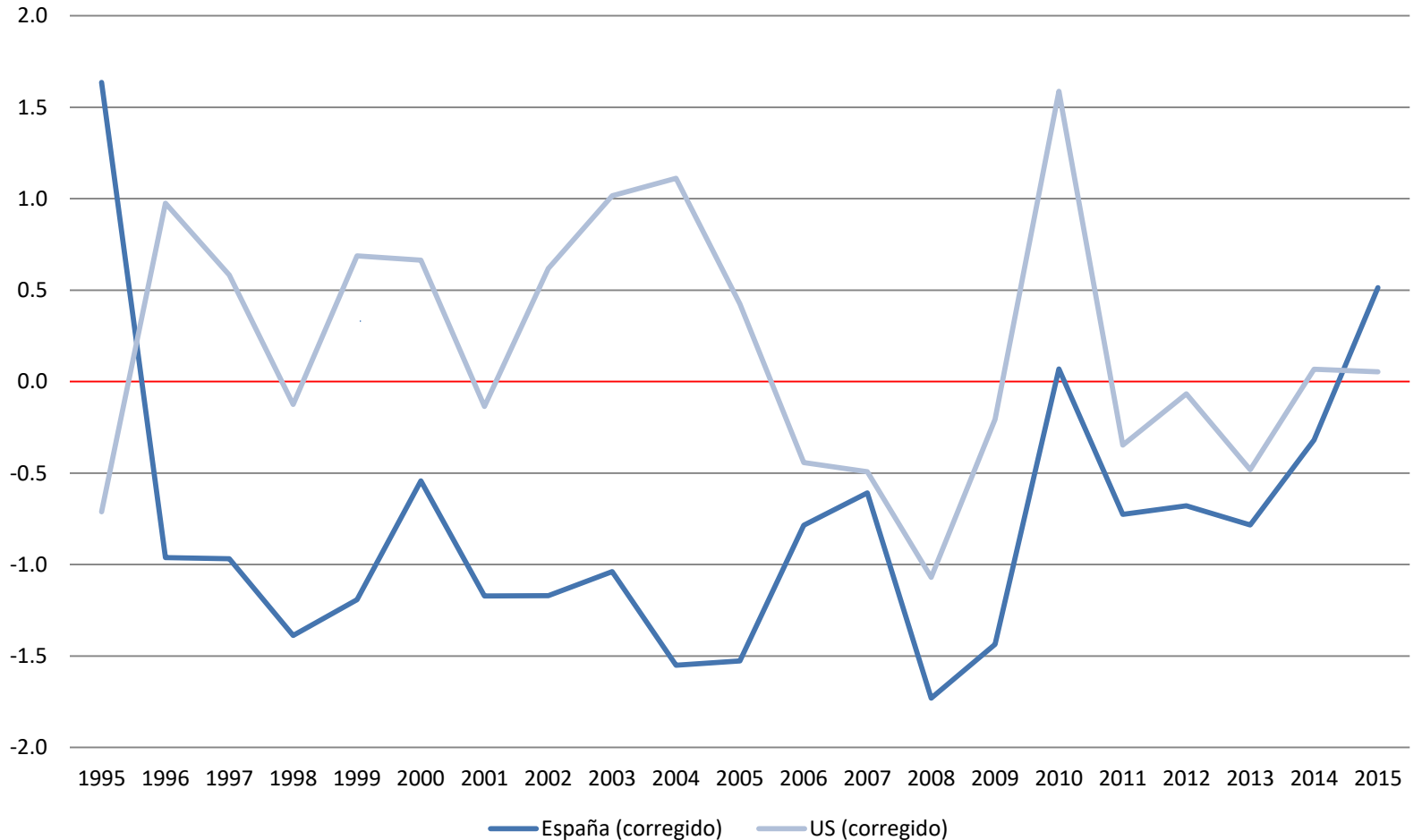


Fuente: García Montalvo (2008)



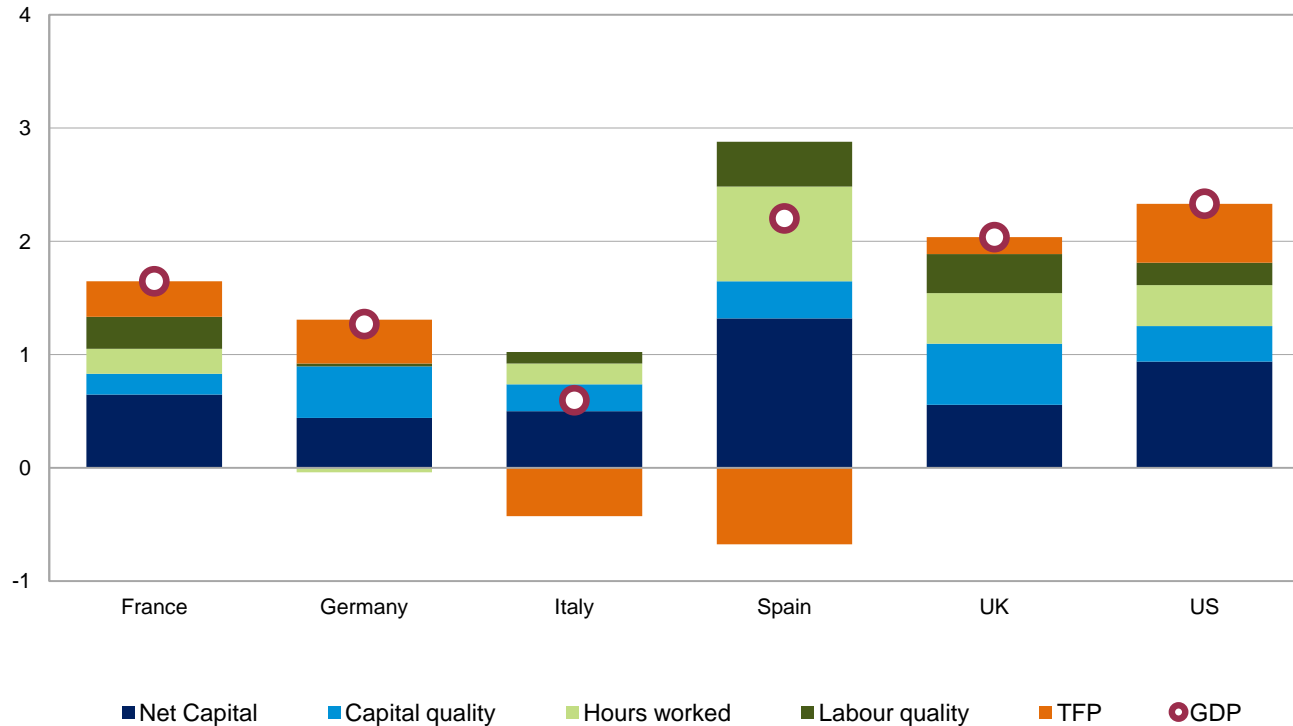
Productividad y la transformación digital

TFP growth: Spain versus US



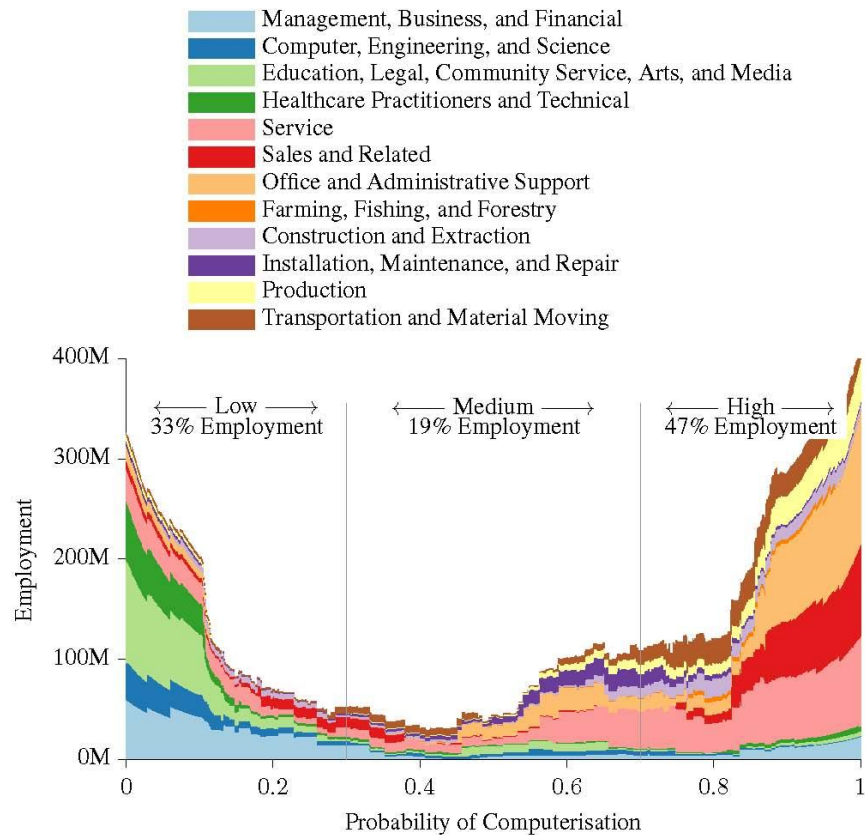
España: la economía tradicional

Contributions to GDP growth. 1995-2012 (percentage)



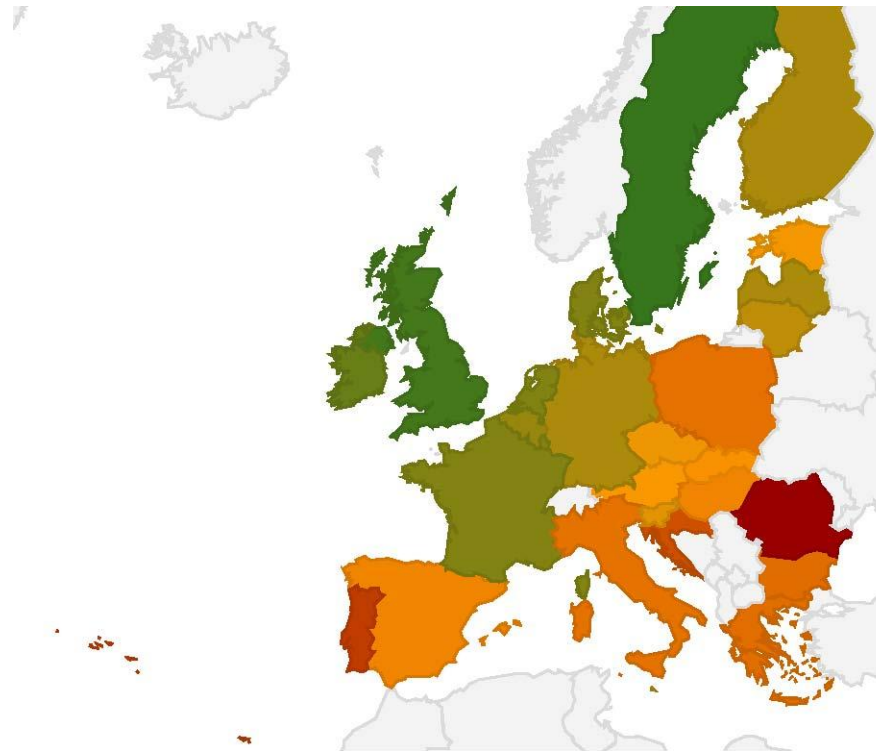
Source: AMECO, BBVA-Foundation-Ivie, EU KLEMS, TCB and IVIE elaboration (2016).

La revolución de la producción



Frey, C.B. and M.A. Osborne (2013), *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?*, University of Oxford.

La revolución de la producción



España: 55.32%
Portugal: 58.94%
Finlandia: 51.13%
Noruega: 46.69%
Reino Unido: 47.17%

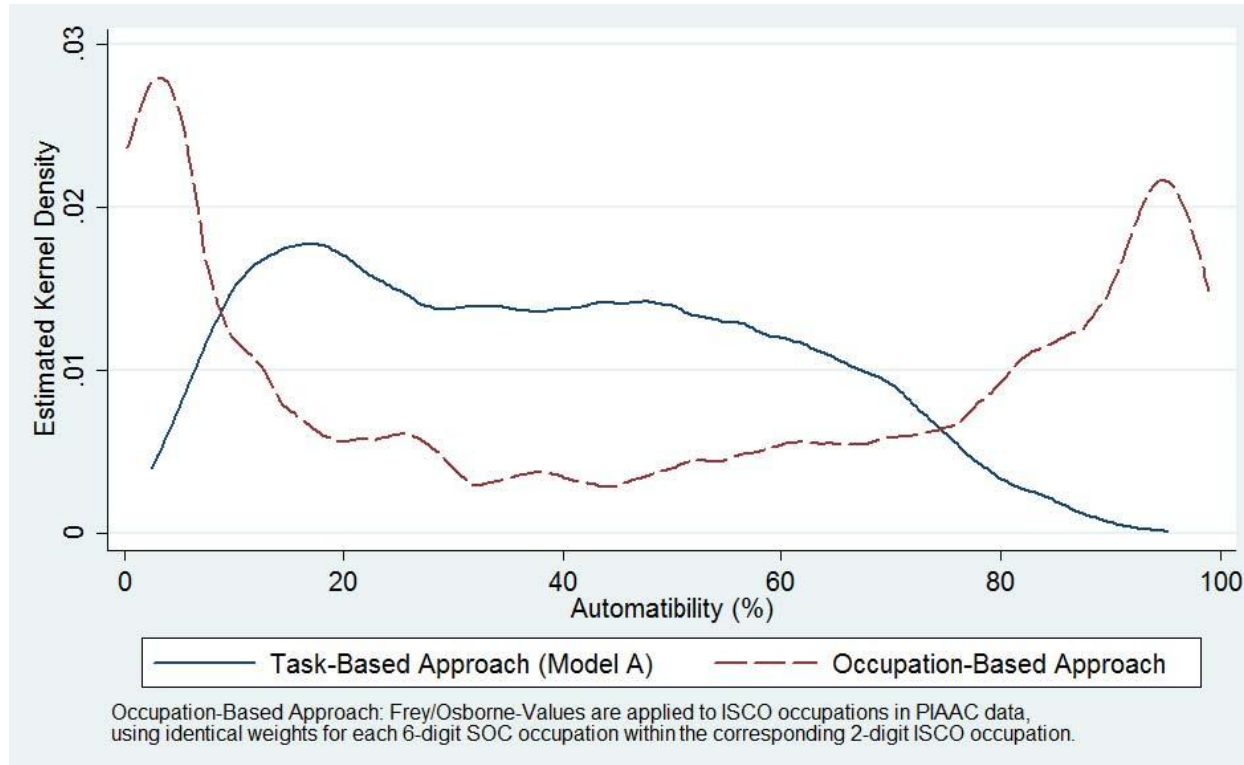


La revolución de la producción

Arntz, Gregory y Zierahn (2016): The risk of automation for jobs in OECD countries: a comparative analysis

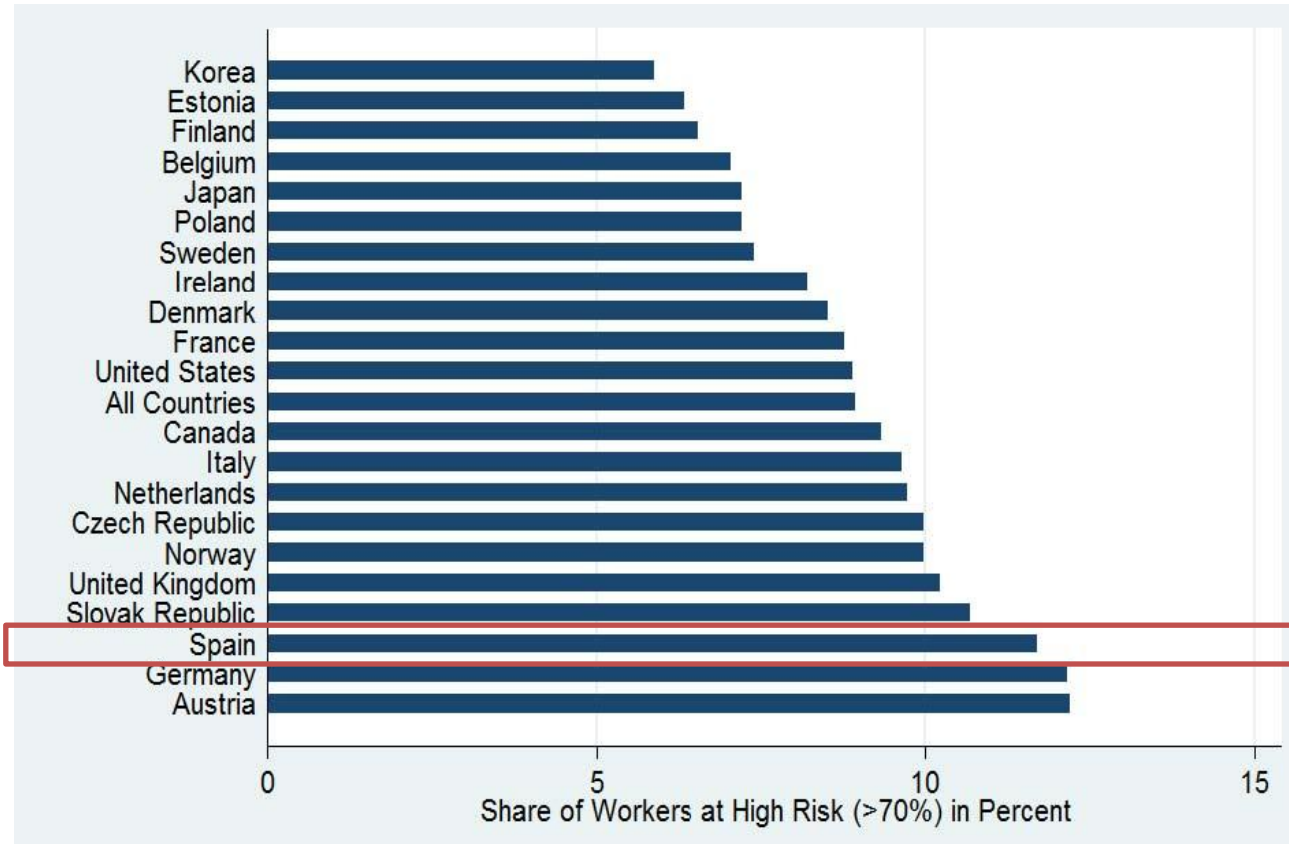
- Probabilidad de automatización basada en tareas y no en ocupaciones (considera heterogeneidad de tareas dentro de una misma ocupación). Además para una comparación internacional las ocupaciones pueden ser muy diferentes en términos de las tareas que requieren dependiendo de los países
- Esta aproximación produce un riesgo de automatización menos pronunciado que la clasificación por ocupaciones
- Diferencias entre países reflejan las diferencias en la organización de los puestos de trabajo, diferencias en la inversión en tecnologías de la automatización y diferencias en la formación de los trabajadores

La revolución de la producción



Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*

La revolución de la producción



Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*

La revolución de la producción

| Country | Difference to the US | Industries | | Occupations | | Education | |
|-----------------|----------------------|------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|
| | | within | between | within | between | within | between |
| Austria | 3.2% | 2.7% | 0.6% | 3.3% | -0.1% | -2.2% | 5.5% |
| Belgium | -1.9% | -1.6% | -0.3% | -1.1% | -0.7% | -3.1% | 1.2% |
| Canada | 0.4% | 0.3% | 0.0% | 1.3% | -0.9% | -0.8% | 1.2% |
| Czech Republic | 1.0% | -0.2% | 1.3% | -0.8% | 1.8% | -2.0% | 3.0% |
| Denmark | -0.4% | 0.1% | -0.5% | -0.2% | -0.2% | -3.3% | 2.9% |
| Estonia | -2.6% | -3.0% | 0.4% | -1.4% | -1.2% | -2.9% | 0.3% |
| Finland | -2.4% | -2.9% | 0.6% | -3.3% | 0.9% | -2.8% | 0.4% |
| France | -0.2% | -0.3% | 0.1% | -0.3% | 0.1% | -1.5% | 1.4% |
| Germany | 3.2% | 3.6% | -0.4% | 2.0% | 1.2% | 0.1% | 3.1% |
| Ireland | -0.7% | -0.6% | -0.1% | -0.5% | -0.2% | 0.0% | -0.7% |
| Italy | 0.7% | 0.2% | 0.5% | 0.7% | 0.0% | -3.7% | 4.4% |
| Japan | -1.7% | -1.7% | -0.1% | -2.5% | 0.8% | -0.8% | -0.9% |
| Korea | -3.1% | -2.8% | -0.3% | -3.6% | 0.6% | -1.7% | -1.4% |
| Netherlands | 0.8% | 0.9% | -0.1% | 1.2% | -0.4% | -4.9% | 5.7% |
| Norway | 1.0% | 1.6% | -0.6% | 1.4% | -0.4% | -3.4% | 4.4% |
| Poland | -1.7% | -3.3% | 1.6% | -2.7% | 1.0% | -1.8% | 0.1% |
| Slovak Republic | 1.7% | 1.2% | 0.6% | 2.0% | -0.2% | -0.2% | 2.0% |
| Spain | 2.8% | 2.5% | 0.3% | 2.3% | 0.5% | -1.4% | 4.1% |
| Sweden | -1.5% | -1.0% | -0.5% | -1.5% | 0.0% | -4.1% | 2.6% |
| United Kingdom | 1.3% | 2.1% | -0.8% | 0.1% | 1.2% | -1.3% | 2.6% |

Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*

La revolución de la producción

| Country | Share of People at High Risk | Mean Automatibility | Median Automatibility |
|--------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Austria | 12% | 43% | 44% |
| Belgium | 7% | 38% | 35% |
| Canada | 9% | 39% | 37% |
| Czech Republic | 10% | 44% | 48% |
| Denmark | 9% | 38% | 34% |
| Estonia | 6% | 36% | 32% |
| Finland | 7% | 35% | 31% |
| France | 9% | 38% | 36% |
| Germany | 12% | 43% | 44% |
| Ireland | 8% | 36% | 32% |
| Italy | 10% | 43% | 44% |
| Japan | 7% | 37% | 35% |
| Korea | 6% | 35% | 32% |
| Netherlands | 10% | 40% | 39% |
| Norway | 10% | 37% | 34% |
| Poland | 7% | 40% | 40% |
| Russian Federation | 2% | 29% | 26% |
| Slovak Republic | 11% | 44% | 48% |
| Spain | 12% | 38% | 35% |
| Sweden | 7% | 36% | 33% |
| United Kingdom | 10% | 39% | 37% |
| United States | 9% | 38% | 35% |

Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*



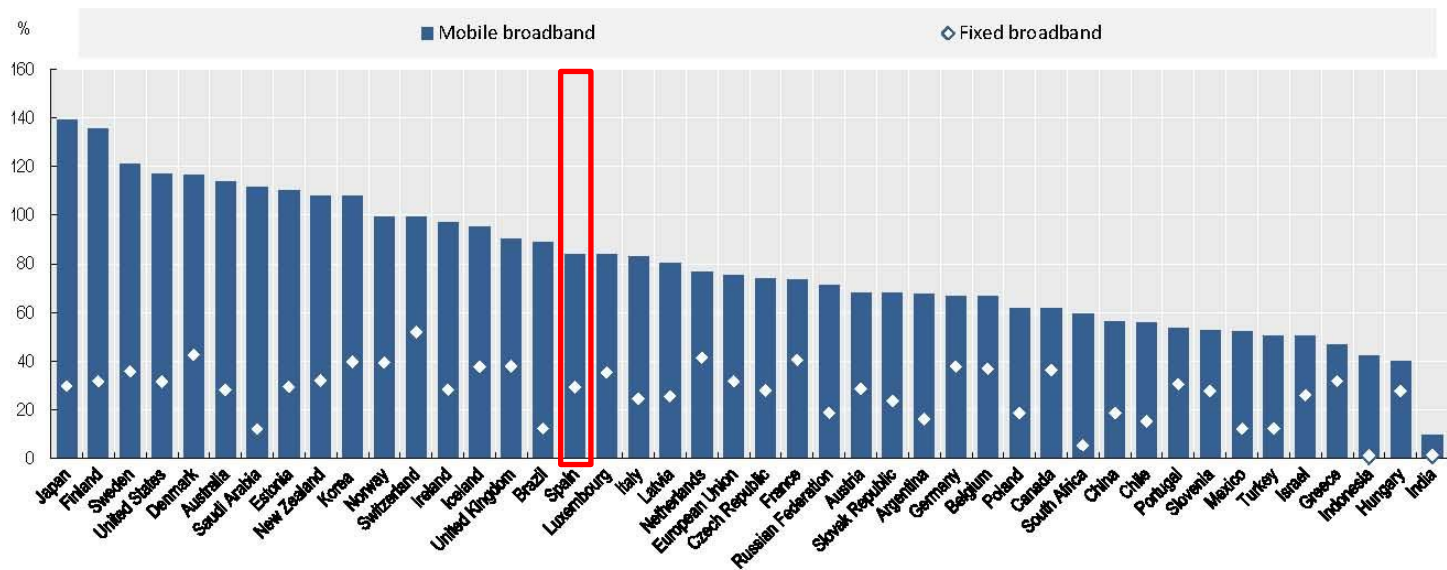
¿Está preparada España? Infraestructuras

Nos gusta construir (casas, trenes de alta velocidad, etc.) por lo que hemos avanzado mucho en infraestructuras de comunicación:

- Álvarez-Pallete: “España tiene más fibra óptica desplegada que sumando las redes de todas las operadoras de Francia, Italia, Alemania y el Reino Unido, y se ha hecho en plena crisis” ¿A qué me suena esta comparación?
- España es el primer país de la UE por número de abonados a fibra óptica hasta el hogar y ha superado recientemente a Suecia que ha sido el tradicional líder de esta clasificación: más de 4,5 millones de usuarios y 15 millones de accesos instalados (CNMC)
- Segundo país de la OCDE en crecimiento de fibra óptica del mundo solo por detrás de Nueva Zelanda
- Penetración líneas de voz con banda ancha y exclusiva datos 88,4 por 100 habitantes. El 92% de los españoles tienen al menos un móvil de última generación -> penetración 110,6 líneas por 100 habitantes

¿Está preparada España? Infraestructuras

Figure 1. Broadband subscriptions per 100 inhabitants, December 2015



Note: EU data are for July 2015.

Sources: OECD for OECD countries; European Commission (DG CONNECT) for EU and ITU for the other countries.



¿Está preparada España? Sector público

El sector público español se está adaptando a la economía digital a ritmos desiguales:

- Objetivo 3 de la Agenda Digital española: mejorar la e-administración y adoptar soluciones digitales para una prestación eficiente de los servicios públicos
- La administración de justicia ha tardado mucho tiempo en evolucionar hacia la digitalización y el proceso todavía no se ha completado mostrando evidentes disfuncionalidades: servicios sociales a 60.000 euros por familia...
- Las administraciones pública han mejorado la facilidad de acceso de los ciudadanos a las gestiones, especialmente las que tienen que ver con el pago de impuestos...
- Ejemplo de éxito: la administración tributaria. La capacidad de computación y la cantidad de datos que maneja la AEAT es gigantesca siendo una de las agencias punteras en el mundo en el tratamiento y manejo de la información



¿Está preparada España? Sector público

La Agencia Española de Administración Tributaria tiene multitud de aplicaciones para consultas genéricas y sus expertos realizan aplicaciones específicas (algoritmos de todo tipo incluidos redes neuronales y análisis multivariante) para solicitudes concretas de los inspectores o de las prioridades de lucha contra el fraude de cada año:

- La base de datos ZUJAR de contribuyentes tiene más de 16 billones (europeos) de datos (contribuyente/variable/año). Cada año se realizan unas 700.000 consultas:
 - ZUJAR contribuyente
 - ZUJAR de relaciones (parejas de contribuyentes) -> TESEO: automatizado
- PROMETEO permite el tratamiento de la contabilidad y registros informáticos de los contribuyentes y su contraste con la información de la inspección de tributos
- Otra aplicaciones: INFORNOR + GENIO. MIDAS - ROI



¿Está preparada España? Sector público

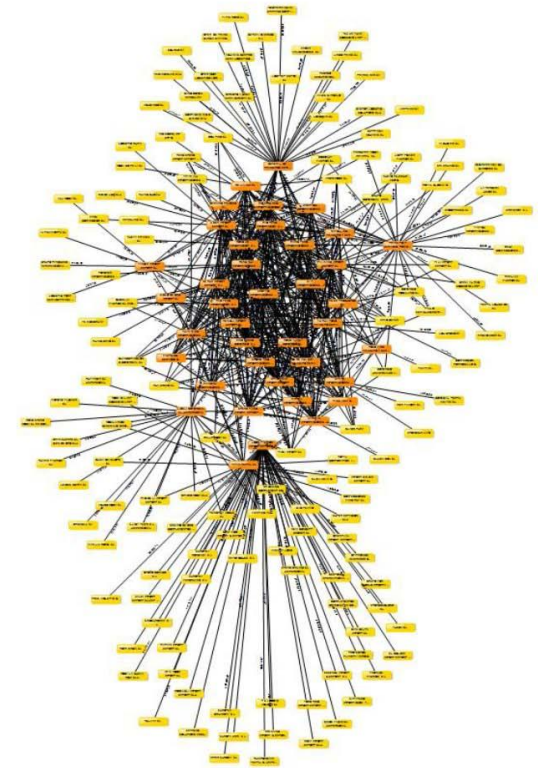
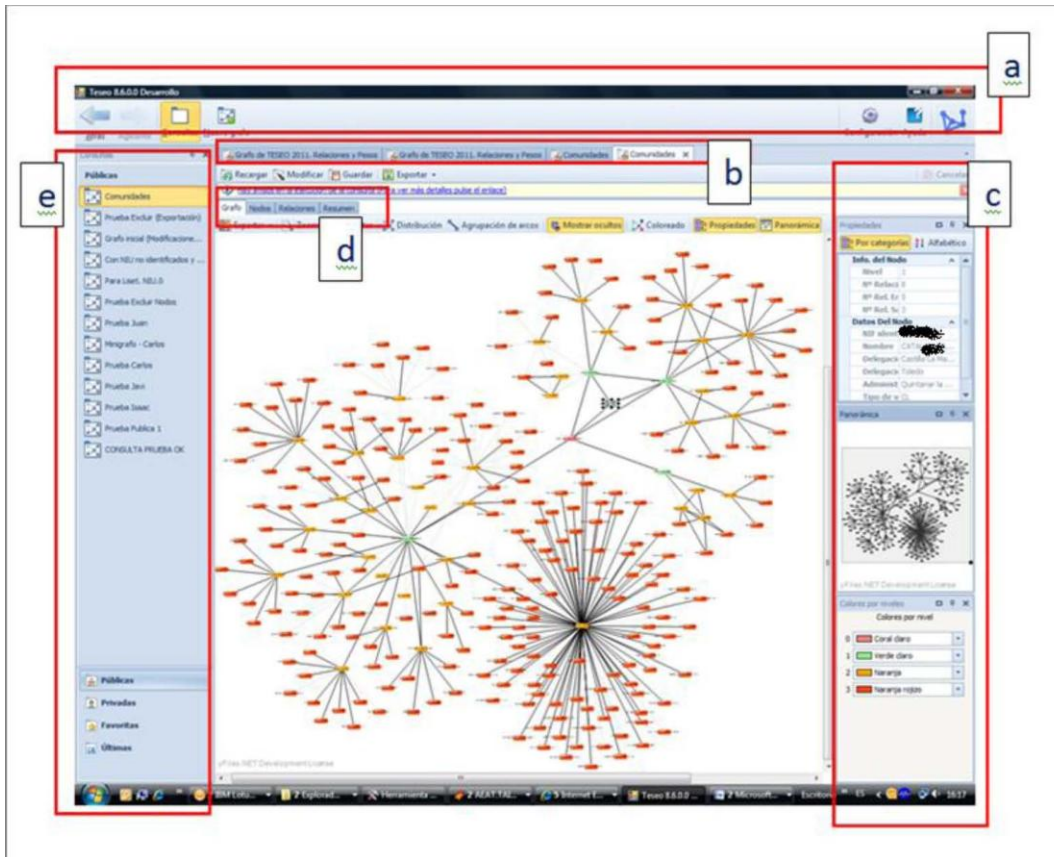
Clave del éxito de la Agencia Tributaria española: calidad de los datos y la herramientas -> los expertos informáticos de la AEAT a veces se quejan de que los inspectores les usan “poco” y que todavía se guían demasiado por comprobaciones vía filtros sencillos:

- Arquitectura física de datos impresionante
- Técnicas de Webscraping para aflorar alquileres fraudulentos
- Algunas aplicaciones son simplemente impresionantes: TESEO (diagramas de relaciones entre contribuyentes) o ELECTRA (detector de anomalías en la distribución de relaciones comerciales internas y externas: en algunos casos hay grupos de empresas creadas con propósito fraudulento, especialmente si están muy vinculadas)
- Si toda la Administración Pública española estuviera tan avanzada como la AEAT el sector público español sería el más eficiente del mundo...

¿Está preparada España? Sector público

TESEO

ELECTRA



Fuente: Subdirección General de Tecnologías de Análisis de la Información e Investigación del Fraude (AEAT)



¿Está preparada España? Capital Humano

Consideraciones generales:

- Temor por el efecto de las revoluciones tecnológicas sobre el empleo siempre ha sido consustancial a estos cambios -> incluso Keynes cayó en la visión pesimista de la relación entre empleo y nuevas tecnologías
- La nueva revolución de la producción supondrá sustitución de mano de obra por robots pero sobre todo complementariedad: Deep Blue y el juego de ajedrez
- La diferencia entre trabajo cognitivo y manual no es relevante: los robots sustituyen el trabajo rutinario, tanto cognitivo como manual. Ejemplo: ¿cuánto tiempo tarda un robot en doblar una toalla? ¿y en subir una escalera? -> el resultado es polarización en el mercado laboral donde se produce una reducción relativa de la demanda de trabajos de nivel de cualificación medio y un aumento del nivel alto y bajo.

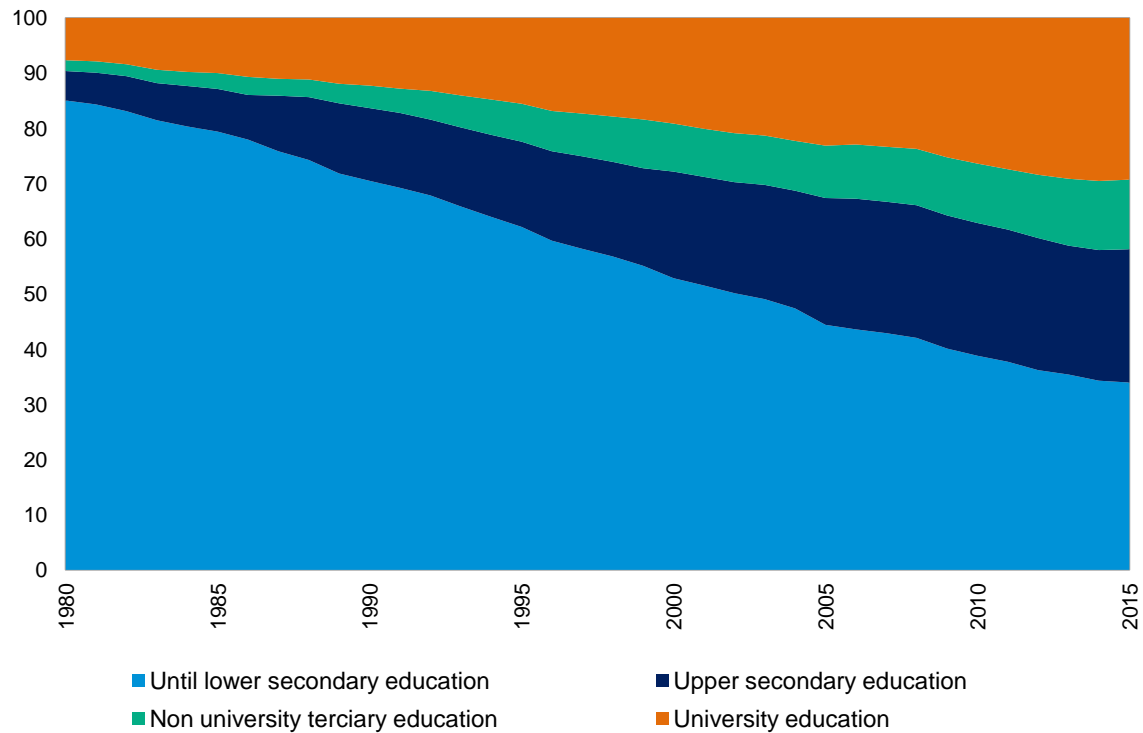


¿Está preparada España? Capital Humano

Rápida acumulación de capital humano en España pero varias dificultades:

- Aumento de la tasa de acceso a la universidad pero disminución de la proporción de STEM (Science, Technology, Engineering, Maths)
- Método de enseñanza ha cambiado poco
- Alergia a la evaluación y apriorismos: introducción de nuevas tecnologías en clase como solución mágica a los problemas
- Discusiones sobre política educativa siguen centradas en la religión y la educación para la ciudadanía mientras en otros sitios se discute seriamente a que edad deben empezar los alumnos a programas (¿7 u 8 años?) o si deben dejar de aprender a escribir a mano a los 6 años
- Sobrecualificación secular: podría ser positiva pero...
- PIACC nos ha roto los esquemas

¿Está preparada España? Capital humano



Source: INE and IVIE elaboration



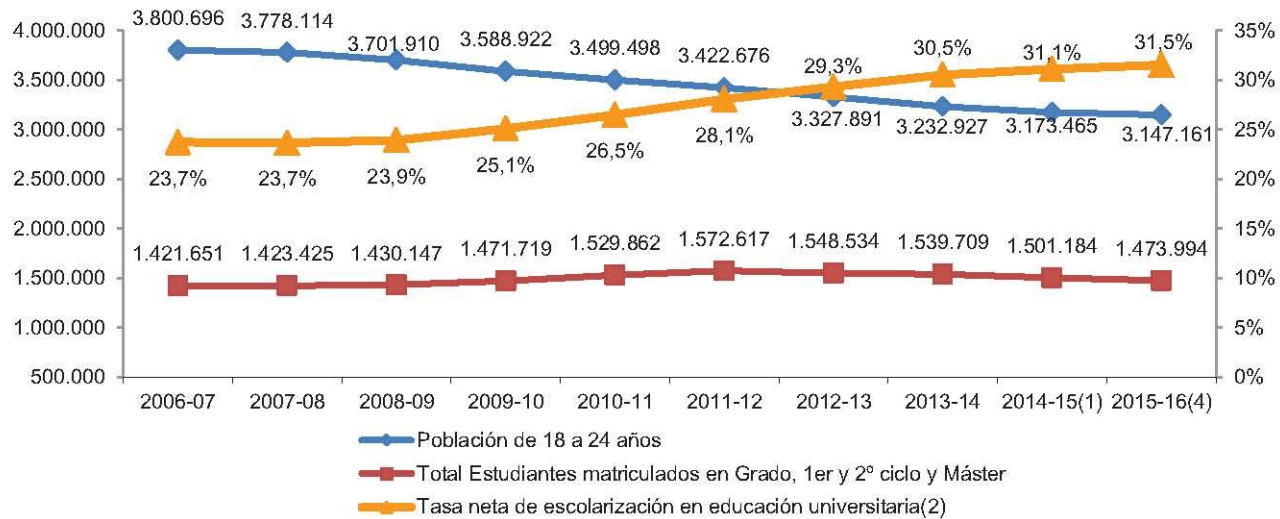
¿Está preparada España? Capital Humano

Proporción de universitarios en la población española está aumentando:

- Entre la población de 25 a 34 años la proporción de universitarios es del 41% (OCDE: 42%. EU22: 40%) (OCDE EAG 2016)
- Porcentaje de personas que se espera que cursen educación terciaria durante su vida: España: 71%. OCDE:68%. EU22: 63%
- Proporción de estudiantes de ciencias, matemáticas y computación 9% (OCDE: 11%)

¿Está preparada España? Capital Humano

Evolución de la población de 18 a 24 años, de los matriculados en Grado, 1^{er} y 2^o ciclo y Máster y de la tasa neta de escolarización en educación universitaria

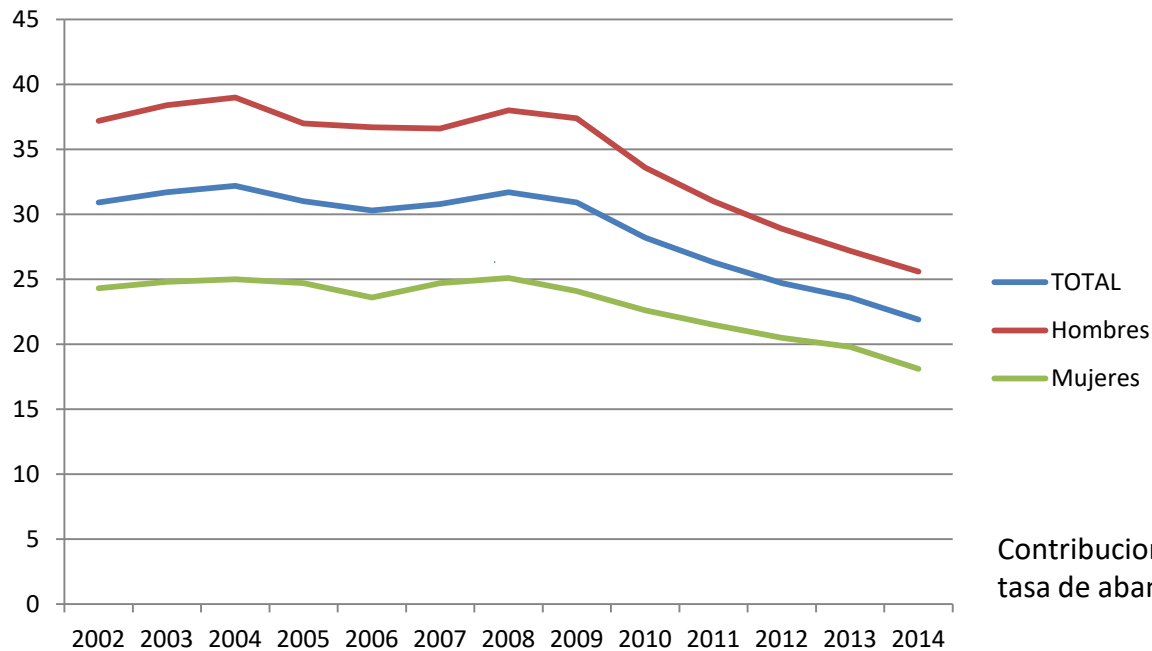


Distribución de los egresados en Grado y 1^{er} y 2^o ciclo por rama de enseñanza



■ Ciencias Sociales y Jurídicas ■ Ingeniería y Arquitectura ■ Artes y Humanidades ■ Ciencias de la Salud ■ Ciencias

España: Abandono temprano del sistema educativo



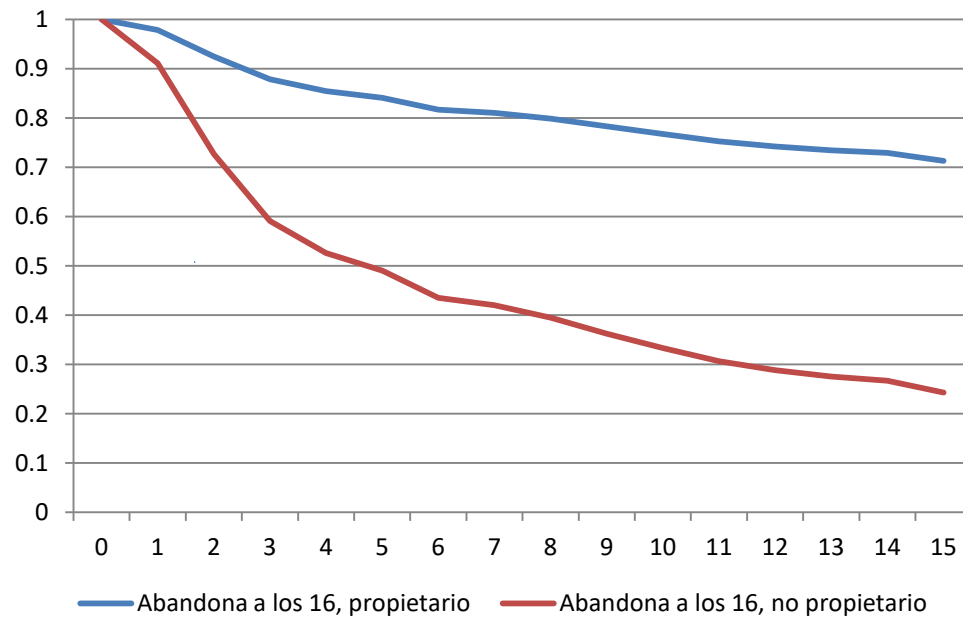
García Montalvo (2016)

Contribuciones (en puntos porcentuales) a la caída en la tasa de abandono educativo temprano entre 2007 y 2012:

- Sexo: 0
- Nacionalidad: 0,1
- Nivel de estudios del padre: -1,3
- Nivel de estudios de la madre: -0,7
- Edad: -0,2
- Título ESO: -0,1
- **Tasa de desempleo juvenil: -5,6**

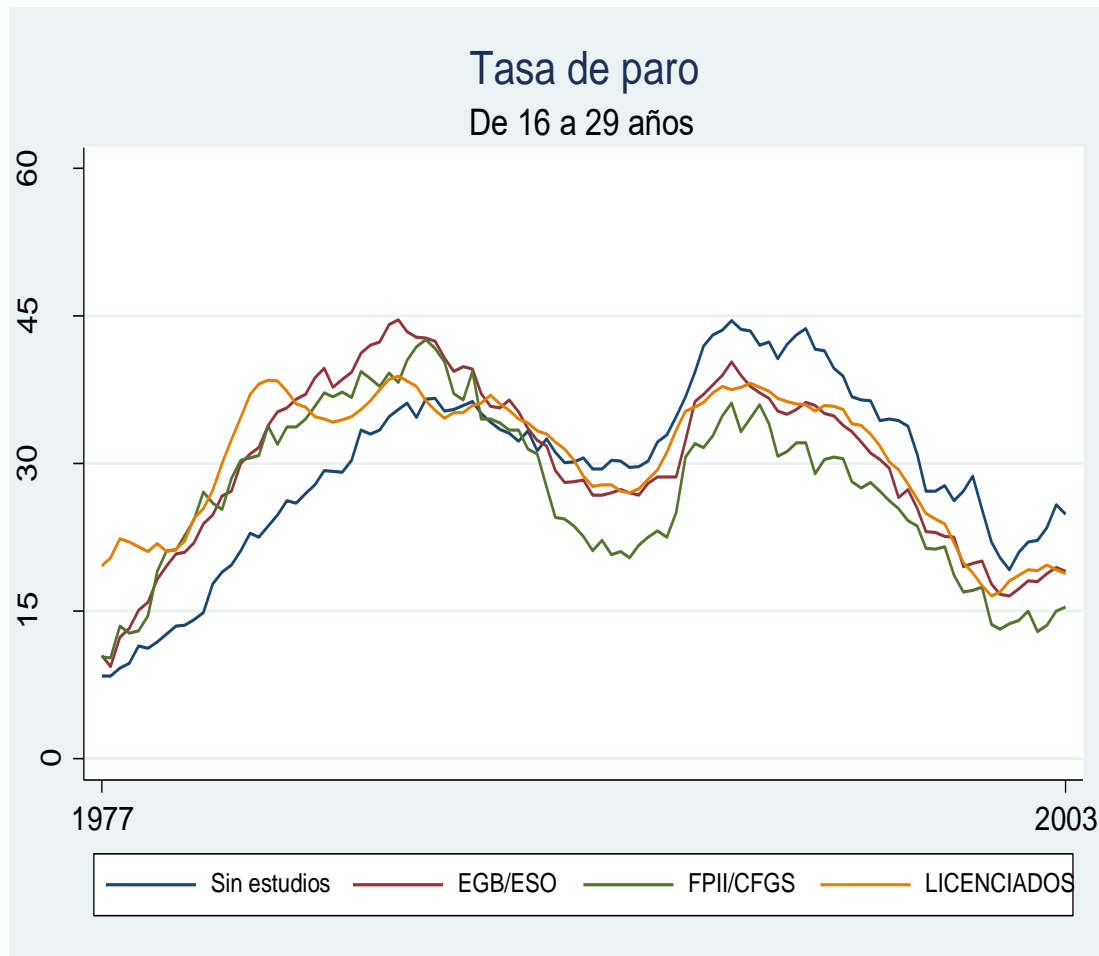
¿Está preparada España? Capital Humano

Funciones de supervivencia tras abandonar prematuramente

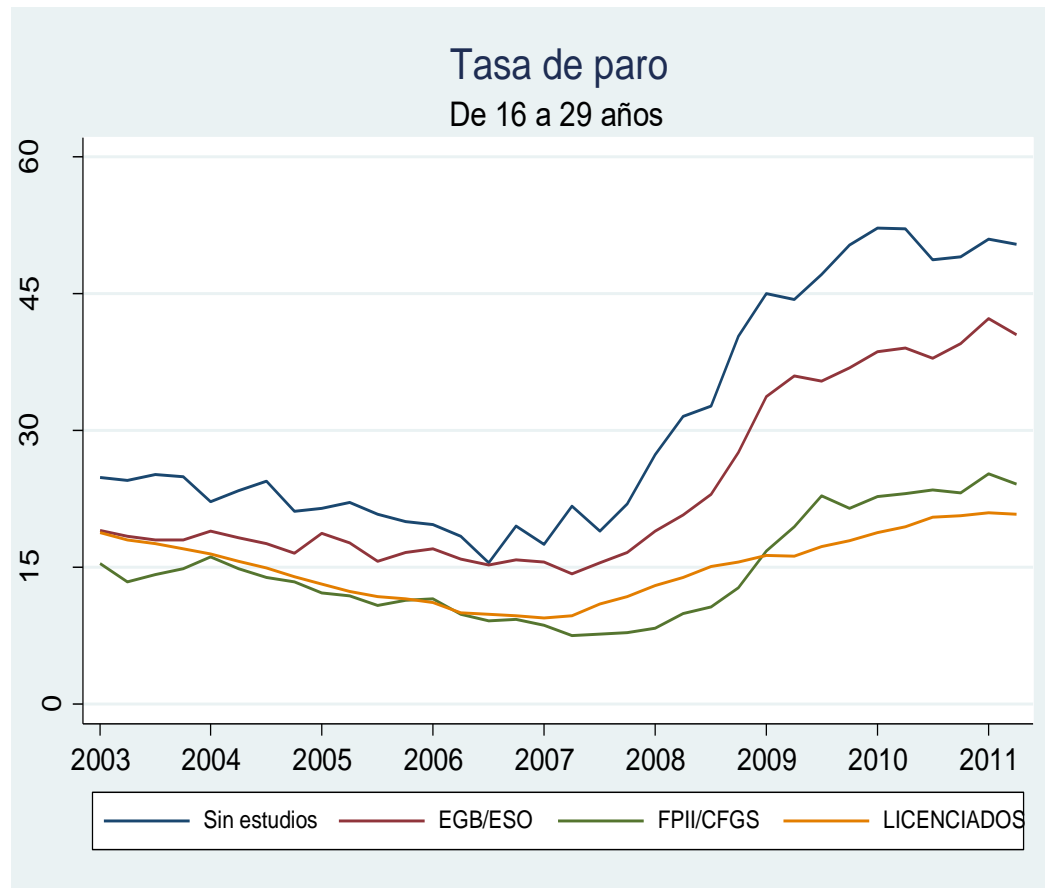


García Montalvo (2016)

¿Está preparada España? Capital Humano



¿Está preparada España? Capital Humano





¿Está preparada España? Capital Humano

- El crecimiento de la productividad se redujo en la OCDE incluso antes del comienzo de la crisis, lo que amplificó el proceso
- El reajuste de recursos a las empresas más productivas requiere fundamentalmente resolver el desajuste entre formación y puestos de trabajo, que ha aumentado en el tiempo.
- Para reducir la mala asignación de recursos, fundamentalmente de la formación y el capital humano, es necesario que las empresas paguen mejor los mejores ajustes . OECD (2015) The Future of Productivity



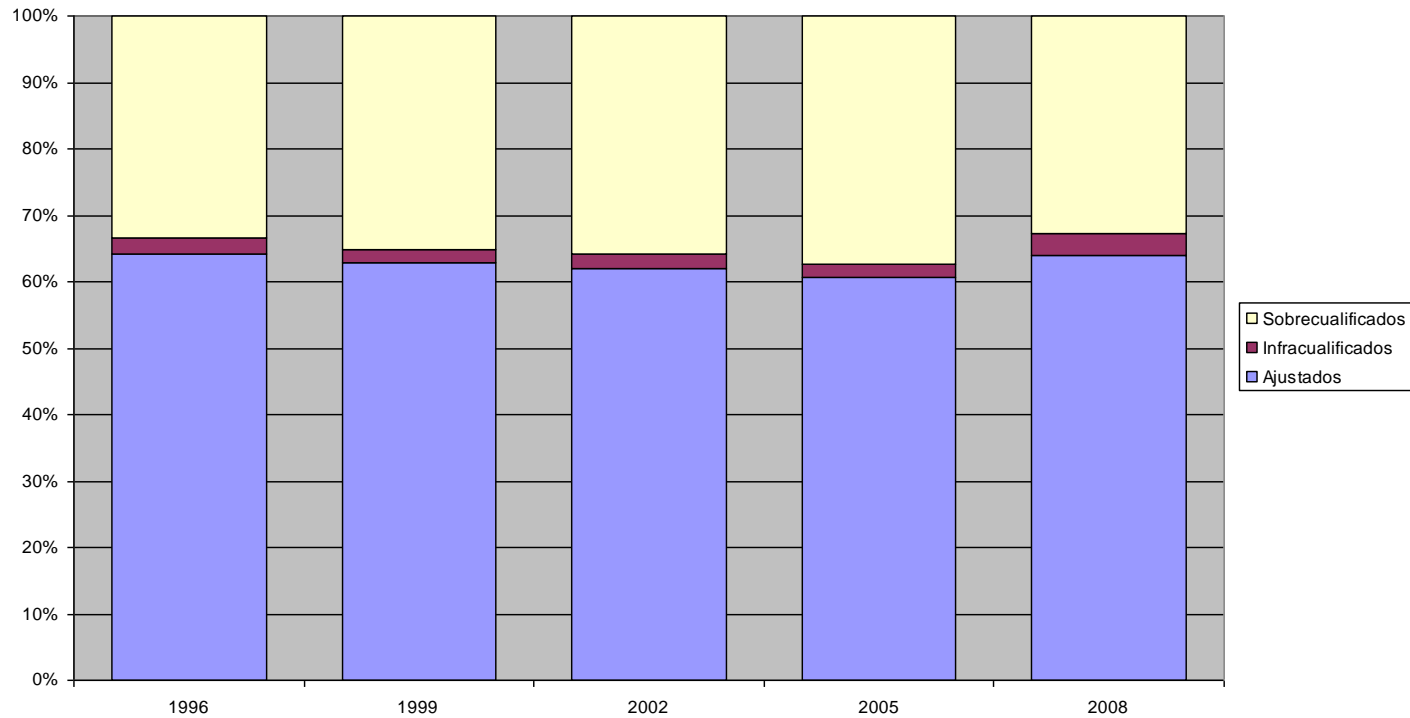
¿Está preparada España? Capital Humano

Sobrecualificación es un problema tradicional en el mercado laboral español.
Varias explicaciones:

- Falta de demanda de alta cualificación
 - Nivel formativo del empresariado: capital humano gasto y no inversión
 - Pequeñas empresas dominantes: falta masa crítica
- Oferta (formación) no adecuada para las necesidades
 - Viejos métodos educativos
 - Falta de orientación a las necesidades del mercado laboral
 - Universidad sigue pensando en los empresarios como “gente que huele a azufre”

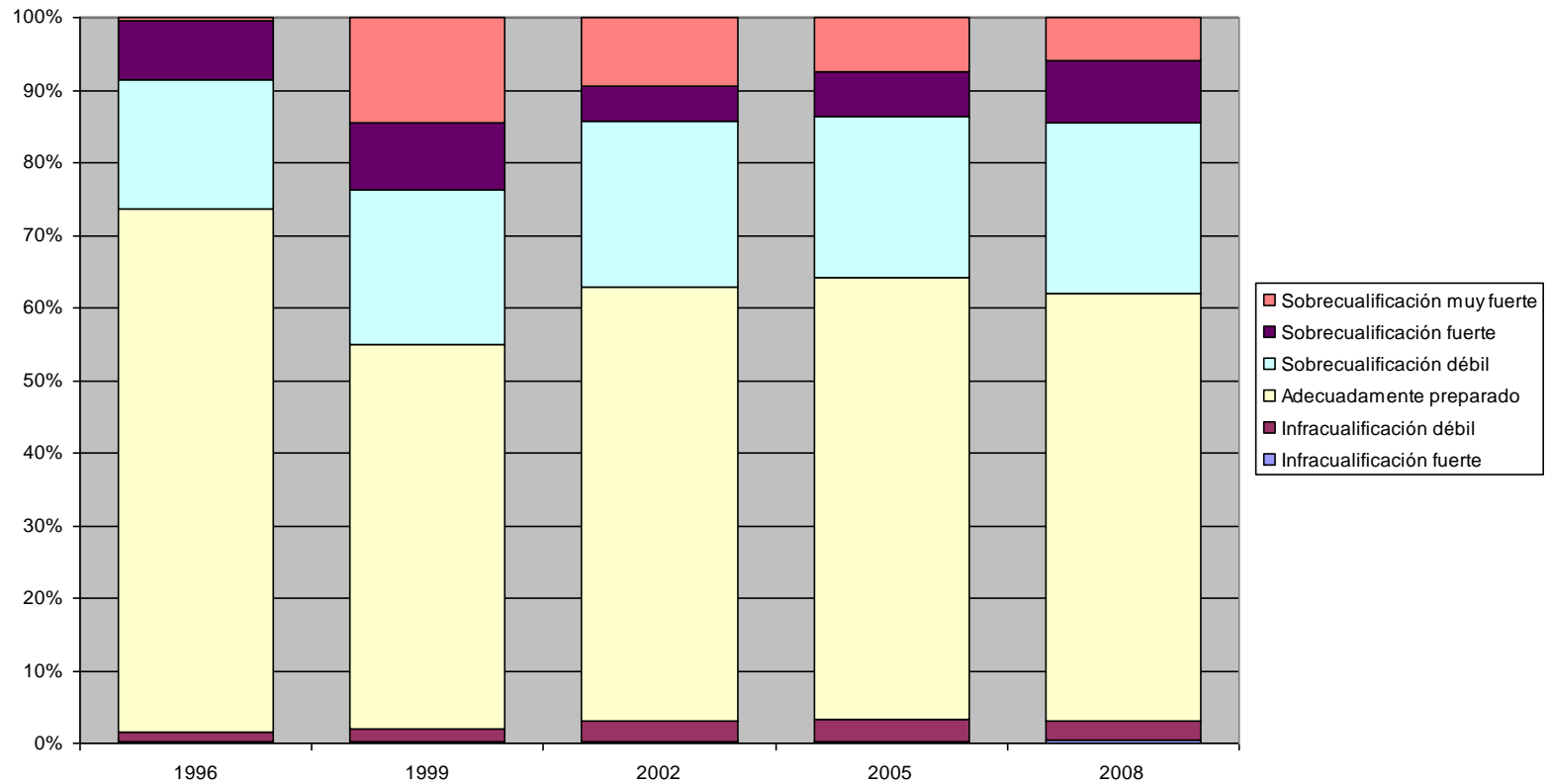


¿Está preparada España? Capital Humano





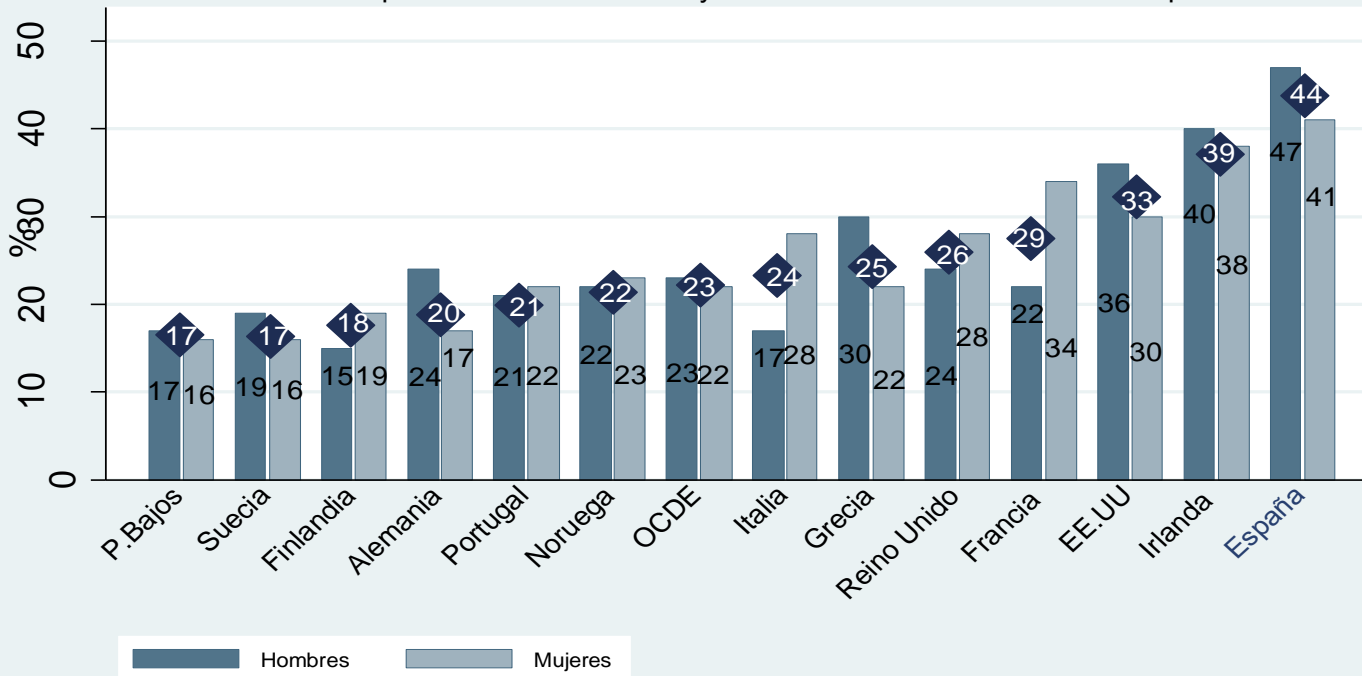
¿Está preparada España? Capital Humano



¿Está preparada España? Capital Humano

Desajustes entre educación y ocupación de los jóvenes (2007)

Ratio de los trabajadores entre 25 y 29 años que no están estudiando, poseen una educación superior y están desempeñando un trabajo de nivel profesional 1 ó 2 -ISCO 4-9) con respecto a los trabajadores de 25-29 que no están estudiando y con una titulación de educación superior



Fuente: Panorama de la educación. OCDE 2010

¿Está preparada España? Capital Humano

Sobrecualificación por niveles educativos (2015)

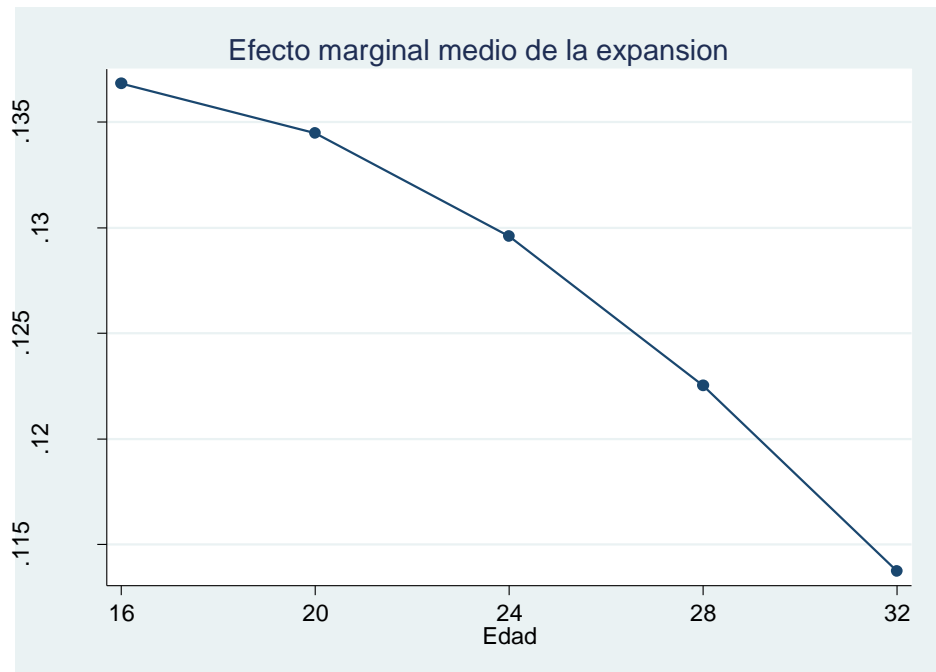
| | |
|---------------------------------|--------|
| Educación secundaria incompleta | 20.00% |
| Secundaria obligatoria | 21.15% |
| BUP-COU/Bachillerato | 44.70% |
| FP/CF de grado medio | 21.25% |
| FP/CF de grado superior | 29.63% |
| Diplomatura | 31.14% |
| Licenciatura o grado | 40.71% |
| Postgrado o master | 28.98% |
| Doctorado | 20.00% |

Montalvo (2016)

¿Está preparada España? Capital Humano

Sobrecualificación subjetiva

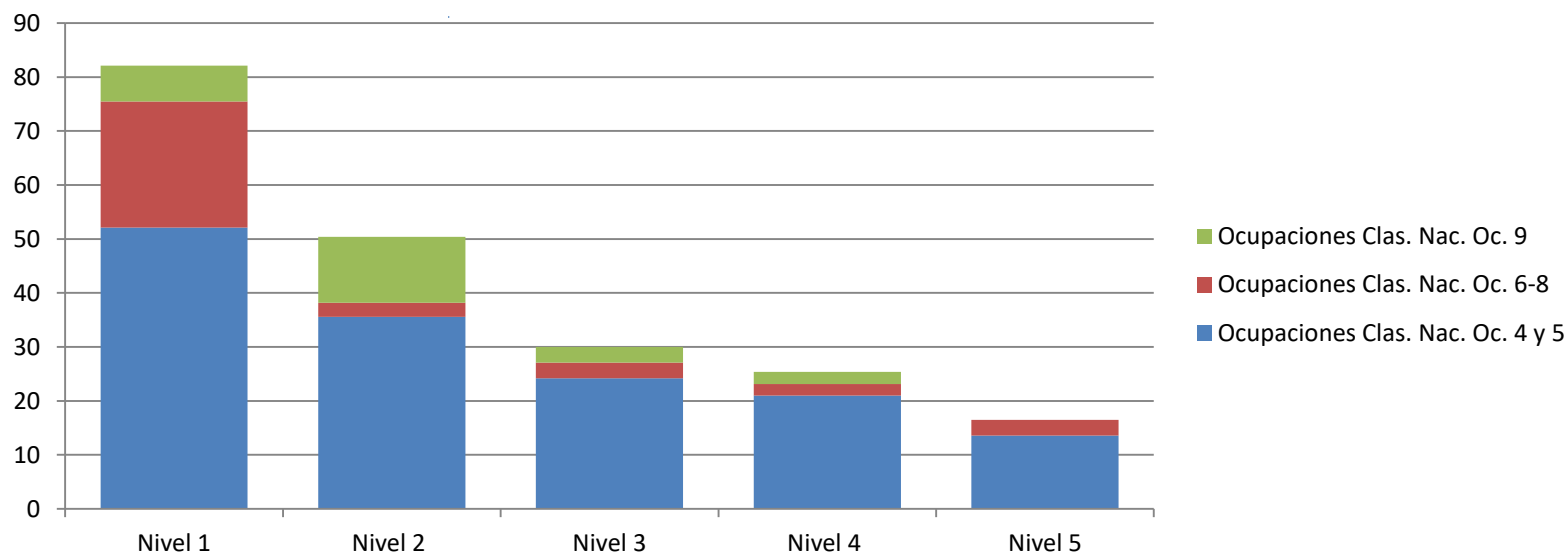
- Haber abandonado los estudios durante la época de la burbuja aumenta la probabilidad de estar sobrecualificado en 12 pp
- Cada año adicional de edad reduce en 1 pp la probabilidad de sobrecualificación
- Ser universitario incrementa en 19pp la probabilidad de sobrecualificación



¿Está preparada España? Capital Humano

Una nota de cautela, ¿hay realmente sobrecualificación?

- Angel Gurria (OCDE): “el nivel de un titulado universitario español es similar al de un estudiante japonés de secundaria”
- Resultados del PIAAC: porcentaje de universitarios según nivel de conocimientos de matemáticas que están en ocupaciones que no requieren formación superior
- La mitad de las universitarios aparentemente sobrecualificados no alcanzan el nivel 3 de competencia y el 94% no alcanzan el nivel 4 de competencias



¿Está preparada España? Capital Humano

Clasificación nacional de ocupaciones (CNO):












- 4 – Empleados de tipo administrativo
- 5 – Trabajadores de servicios de restauración, personales, protección y vendedores de los comercios.
- 6 – Trabajadores cualificados en la agricultura y la pesca
- 7 – Artesanos y trabajadores cualificados de las industrias manufactureras, la construcción, la minería, excepto operadores de instalaciones y maquinaria
- 8 – Operaciones de instalaciones, maquinaria y montadores
- 9 – Trabajadores no cualificados

¿Está preparada España? Otros temas

Debilidades clásicas:

- Bajo nivel de inversión en I+D+i y excesivo peso de la inversión pública sobre la privada
- Dominio de las pequeñas empresa, menos propensas a utilizar con intensidad las herramientas de la economía digital.
 - OCDE: productividad está ligada a la distribución de tamaños de las empresas -> la productividad media de las empresas españolas de más de 50 trabajadores similar a la de Alemania, Reino Unido y US pero en España muchas empresas pequeñas
 - BBVA Research: si España fuera capaz de producir en empresas del tamaño medio de Alemania (12 trabajadores en lugar de 4,6) el diferencial de productividad con este país se vería reducido al 25% sin cambiar la composición sectorial
- Competencia: conferencia de Carlos López Blanco
- Seguridad en la red
- Etc.

Conclusiones

| Productividad |  |
|---|---|
| Infraestructuras: fibra óptica al hogar |  |
| Acceso por móvil |  |
| Digitalización de la administración pública |   |
| Capital humano: % universitarios |  |
| Capital humano: competencias digitales |  |
| Capital humano: sobrecualificación |  |
| Inversión en I+D+I total |  |
| Inversión en I+D+I empresarial |   |
| Inversión en TIC sobre PIB |  |



**Universitat
Pompeu Fabra**
Barcelona