



International  
Labour  
Office  
Geneva

Bureau  
international  
du Travail  
Genève

Oficina  
Internacional  
del Trabajo  
Ginebra



ACT/EMP

# Cómo está cambiando el mundo del trabajo: análisis de los datos

Maarten Goos

**5-6**  
December  
Décembre  
Diciembre  
**2013**

Geneva  
Genève  
Ginebra

International Symposium for Employers on  
**THE FUTURE OF WORK**

Symposium international des employeurs sur  
**L'AVENIR DU TRAVAIL**

Coloquio internacional de empleadores sobre  
**EL FUTURO DEL TRABAJO**

[www.ilo.org/employersymposium](http://www.ilo.org/employersymposium)

---

# Cómo está cambiando el mundo del trabajo: análisis de los datos

Escrito por: Maarten Goos

Oficina de Actividades para los Empleadores, Oficina Internacional del Trabajo  
2013

---

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2013  
Primera edición 2013

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a [pubdroit@ilo.org](mailto:pubdroit@ilo.org), solicitudes que serán bien acogidas.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados ante una organización de derechos de reproducción pueden hacer copias de acuerdo con las licencias que se les hayan expedido con ese fin. En [www.ifrro.org](http://www.ifrro.org) puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

---

Datos de catalogación en publicación de la OIT  
Goos, Maarten

Cómo está cambiando el mundo del trabajo: análisis de los datos/ Maarten Goos ; Oficina Internacional del Trabajo, Oficina de Actividades para los Empleadores de la OIT (ACT/EMP).- Ginebra: OIT, 2013  
ISBN 9789223281618; 9789223281625 (web pdf)

International Labour Office and Bureau for Employers' Activities; ILO International Symposium on the Future of Work (2013, Geneva, Switzerland)

trabajo / empleo / salario / desarrollo industrial / historia  
13.01.1

Publicado también en francés: *Comment le monde du travail est en train de changer: un examen des éléments d'information* (ISBN 978-92-2-228161-9), Ginebra, 2013, y en inglés: *How the world of work is changing: a review of the evidence* (ISBN 978-92-2-128161-0), Ginebra, 2013.

*Datos de catalogación de la OIT*

---

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones y los productos electrónicos de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolos a: Publicaciones de la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza. También pueden solicitarse catálogos o listas de nuevas publicaciones a la dirección antes mencionada o por correo electrónico a: [pubvente@ilo.org](mailto:pubvente@ilo.org).

Vea nuestro sitio en la red: [www.ilo.org/publns](http://www.ilo.org/publns).

---

Impreso en Suiza

# Cómo está cambiando el mundo del trabajo: análisis de los datos

Maarten Goos<sup>1</sup>

Octubre de 2013

## Resumen

El presente documento recoge una visión general de la bibliografía reciente sobre los cambios de larga duración observados en los resultados de los mercados de trabajo de las economías avanzadas. Muestra que la Primera y Segunda Revolución Industrial, que durante la segunda mitad del siglo XIX vieron nacer inventos cuyo impacto perduró hasta 1980, impulsaron una mejora de las competencias y provocaron un aumento de la desigualdad de los salarios en su conjunto. En cambio, no puede decirse que la Revolución Informática, que se inició en el decenio de 1980, se caracterice tan claramente por la mejora de las competencias que conlleva, sino que más bien se distingue por un proceso subyacente de polarización del empleo y el aumento de la desigualdad salarial en el nivel superior y en general que ha traído consigo. Con todo, el presente documento concluye aportando argumentos favorables sobre la informatización futura, siempre y cuando los mercados de trabajo sean capaces de proporcionar las competencias necesarias para apoyar los cambios que ésta traiga consigo.

Clasificaciones del *Journal of Economic Literature* (JEL): J23, J24, N10

Palabras clave: progreso tecnológico, competencias, estructura del empleo, desigualdad salarial

---

<sup>1</sup> Goos: [maarten.goos@kuleuven.be](mailto:maarten.goos@kuleuven.be). Quiero agradecer a Anna Salomons sus valiosos comentarios durante toda la elaboración del presente documento, que se ha escrito para el Coloquio de la OIT de los empleadores sobre el futuro del trabajo, Ginebra, 5-6 de diciembre de 2013.

# Índice

---

1	Introducción .....	1
2	El pasado (1820 - 1980).....	3
2.1	Primera Revolución Industrial (1820-1870) .....	3
2.2	Segunda Revolución Industrial (1870-1980).....	4
2.3	Indicios de los cambios en la estructura del empleo antes de 1980 .....	7
2.4	Datos sobre los cambios en los salarios relativos antes de 1980.....	14
3	El presente (1980 - 2014) .....	23
3.1	La Revolución Informática.....	24
3.2	El enfoque basado en las tareas de los mercados de trabajo y las empresas ..	26
3.3	Datos sobre los cambios recientes en el empleo relativo.....	28
3.4	Indicios de cambios recientes en los salarios relativos .....	40
3.5	Datos de otros países .....	43
4	El futuro .....	47
5	Conclusiones .....	51
6	Bibliografía.....	53

## 1 Introducción

Los mercados de trabajo están en constante evolución. Estos cambios, que tienen importantes repercusiones para todos los trabajadores, se reflejan en cambios en la composición en el empleo, así como en cambios en la desigualdad salarial, y contribuyen a configurar las instituciones del mercado de trabajo. Es por ello que reviste especial importancia que tanto el mundo académico como las personas encargadas de formular las políticas los entiendan. El presente documento proporciona una visión general de los cambios en las estructuras del empleo y de los salarios, desde el nacimiento de la economía moderna, pasando por la Primera y la Segunda Revolución Industrial, hasta la Revolución Informática actual. A partir de bibliografía reciente sobre el tema, perfila el contenido de las distintas etapas de desarrollo y subraya el modo particular en que cada una de ellas ha repercutido en los mercados de trabajo, dependiendo de su interacción con la estructura laboral existente, la oferta de competencias, la demanda de productos y la organización de la producción.

El apartado 2 del documento empieza con unos breves antecedentes generales de la Primera y la Segunda Revolución Industrial, que en las economías avanzadas de hoy se desarrolló entre 1820 y 1900, con la introducción de inventos hasta 1980. Inventos del siglo XIX como la máquina de vapor, la electricidad, el automóvil, la química moderna y el teléfono revolucionaron la industria manufacturera y provocaron un aumento de los servicios. En la industria manufacturera, las grandes plantas sustituyeron a los pequeños talleres artesanales. En las nuevas fábricas, las economías de escala vieron la luz gracias a la intensificación del capital respecto al trabajo y a los trabajadores que manejaban maquinaria específica para cada fase de la producción. Como los operarios de maquinaria debían tener alguna, aunque no mucha, formación, la especialización brindó a muchos trabajadores agrícolas no calificados la oportunidad de cambiar de trabajo y obtener puestos de obreros semicalificados, mejor remunerados. Junto al aumento del empleo semicalificado y calificado de oficina en la industria manufacturera y los servicios, los cambios también llevaron a una mejora de las competencias en la economía en su conjunto. Además, la mejora de las competencias se caracterizó por una expansión del sistema educativo hasta tal punto, que el aumento en la oferta de competencias superó el aumento de demanda resultado de la industrialización. Así pues, las competencias eran relativamente abundantes, con lo que se redujo el *bonus* salarial, y con ello la desigualdad salarial en general. De este modo, la Primera y la Segunda Revolución Industrial dieron lugar a crecimiento económico, mejora de las competencias, educación masiva y menor desigualdad salarial en general.

Seguidamente, el apartado 3 del documento explica por qué la Revolución Informática, que, en las economías avanzadas vio la luz en el decenio de 1980,

es diferente. Aunque se sigue observando una mejora neta de las competencias, la informatización también está conduciendo hacia la polarización del empleo con un aumento de los empleos calificados y no calificados en detrimento del empleo semicalificado. La razón es que las computadoras pueden codificar y desempeñar tareas rutinarias con más eficacia que los trabajadores semicalificados, como los operarios de máquinas o los empleados administrativos. Pero las tareas que realizan los trabajadores no calificados, como los camareros o los limpiadores, y los trabajadores calificados, como los directivos o los programadores informáticos, son tareas que por naturaleza no son rutinarias, por lo que las computadoras no pueden codificarlas o desempeñarlas con facilidad. Al mismo tiempo, el crecimiento del nivel de educación ha disminuido en muchas economías avanzadas desde 1980, reduciendo el crecimiento de la oferta de competencias, lo que ha llevado a un aumento de los *bonus* salariales, y consecuentemente, a un aumento de la desigualdad salarial en el nivel superior y en general. Resumiendo, el impacto de la Revolución Informática es distinto del de los períodos anteriores de desarrollo. Fundamentando la mejora de las competencias encontramos la polarización del empleo y un aumento, no una disminución, de la desigualdad salarial en el nivel superior y en general. Para entender mejor el conjunto de estos cambios globales, el apartado 3 pasa a documentar el impacto de la informatización, poniendo de manifiesto sus repercusiones en el diseño organizativo de la empresa, así como en sus prácticas en materia de recursos humanos. Hace hincapié en la importancia que revisten las complementariedades a nivel de sistema, así como en la necesidad de informatizarse para poder aplicar métodos de trabajo de alto rendimiento, como la formación de equipos para la resolución de problemas, la rotación laboral, el intercambio de información y la formación intensiva. El apartado 3 también examina, entre otras cosas, la importancia de un enfoque a los mercados de trabajo y las empresas basado en las tareas, y la existencia de una polarización salarial. También documenta brevemente los cambios que ha registrado el empleo recientemente en las economías en desarrollo.

A partir de nuestra interpretación de lo acontecido en el pasado y de lo que está ocurriendo en la actualidad en el mercado de trabajo, el apartado 4 del presente documento reflexiona brevemente sobre lo que nos depara el futuro. Formula hipótesis sobre el ritmo futuro de la informatización para argumentar que, en conjunto, la demanda relativa de trabajadores calificados seguirá aumentando. En la medida en que dicho aumento se afronte con una inversión constante en educación y formación en el empleo, podrá continuar la mejora de las competencias y el crecimiento económico sin que por ello aumente, e incluso disminuyendo, la desigualdad salarial en el nivel superior y en general, como ya ocurrió en las economías avanzadas antes de 1980. Además, en el apartado se argumenta por qué la polarización del empleo no justifica el miedo a una invasión digital, sino que aboga por el optimismo en relación con la informatización futura siempre y cuando los mercados de trabajo sean capaces



de proporcionar las competencias necesarias para apoyar los cambios que conlleve.

## 2 El pasado (1820 - 1980)

En este apartado se examina el impacto de la Primera y Segunda Revolución en los mercados de trabajo. El apartado 2.1 presenta unos antecedentes generales de la Primera Revolución Industrial, que tuvo lugar entre 1820 y 1870 en las economías avanzadas actuales. El apartado 2.2 hace lo mismo pero en relación con la Segunda Revolución Industrial, que se desarrolló entre 1870 y 1900, con la introducción de inventos hasta 1980. El apartado 2.3 analiza los datos empíricos de las consecuencias de la Primera y Segunda Revolución Industrial en la estructura del empleo. Para la industria manufacturera, muestra el desplazamiento que se produjo del pequeño taller artesanal a la fábrica, de mayor tamaño. Para la economía en su conjunto, se registró una mejora de las competencias debido al cambio que se produjo en la composición de la mano de obra, de agricultores no calificados a obreros semicalificados, como los operarios de máquinas, y empleados de oficina semicalificados y calificados en el sector industrial y el sector de los servicios. Por último, el apartado 2.4 se adentra en los salarios relativos que, junto a los cambios en el empleo relativo, sirven para documentar los cambios en la demanda y oferta relativas de trabajadores con niveles de calificación distintos. Se demuestra que el *bonus* salarial y la desigualdad salarial general disminuyeron porque el aumento en la demanda de competencias provocada por la industrialización se compensó con un aumento aún mayor en la oferta de trabajadores calificados, resultado de la rápida expansión del sistema educativo.

### 2.1 Primera Revolución Industrial (1820-1870)

Antes de la Primera Revolución Industrial, la mayoría de las personas trabajaban en la agricultura o en ciudades de mayor o menor tamaño como miembros de un gremio. Los gremios eran organizaciones que agrupaban a artesanos de un mismo oficio, sobre todo en las industrias textil y de la madera. Cada gremio controlaba las "artes" o "misterios" de su oficio. Los maestros artesanos gozaban de un estatus social mayor debido a su nivel de conocimientos técnicos y a que tenían sus propios talleres o tiendas, en los que empleaban y formaban aprendices. Las primeras etapas de la carrera de un trabajador artesano consistían principalmente en aplicar los últimos toques a un producto casi terminado. La formación necesaria para alcanzar el estatus de artesano o de maestro artesano consistía principalmente en aprender a utilizar un conjunto de herramientas sencillas, según determinase el gremio. Los gremios también impusieron restricciones a la entrada, dificultando el acceso de aquellos que no disponían del capital o de la aprobación necesarios para formar parte de la profesión, aunque fuese como aprendices. En muchas ciudades, los gremios se unieron para proteger sus intereses comunes, dando lugar a



instituciones (Laing 2011). Como tal, el trabajo definía el papel de una persona en la sociedad, y la movilidad social era escasa. Las guerras se racionalizaron con una filosofía mercantilista que motivó la expansión colonial y las barreras al comercio.

La Primera Revolución Industrial puso fin a la economía política del mercantilismo y marcó un importante punto de inflexión hacia una filosofía de libre mercado. Su transición ganó impulso entre 1820 y 1870, con la introducción generalizada de los barcos, buques y trenes de vapor, la producción a gran escala de máquinas-herramientas y la presencia cada vez mayor de fábricas que funcionaban con máquinas de vapor. Las tareas individuales empezaron a llevarse a cabo con máquinas específicas en lugar de realizarse únicamente con esfuerzo humano o animal. Los trabajadores agrícolas no calificados se fueron a trabajar a las fábricas, convirtiéndose en operarios de máquinas semicalificados mejor remunerados. Además, las fábricas también necesitaban trabajadores calificados, por ejemplo supervisores para organizar y supervisar a los operarios de las máquinas o ingenieros y mecánicos para diseñar, construir y aplicar nueva maquinaria (Katz y Margo, 2013). En resumen, la Primera Revolución Industrial aumentó el nivel de vida de muchos trabajadores, incluso de hogares pobres. Junto al rápido aumento de la producción agrícola, gracias al invento de los fertilizantes, la industrialización hizo posible, por primera vez en la historia, que las sociedades crecieran y salieran de la trampa de pobreza maltusiana en que se encontraban.

No obstante, a pesar de las grandes ventajas sociales aportadas por la Primera Revolución Industrial, en 1870 la esperanza de vida en las economías en progreso era de sólo 45 años. Todavía quedaba mucho por mejorar en las condiciones de vida y de trabajo. Las casas eran oscuras, estaban llenas de humo y no tenían electricidad. Las estufas de hierro acababan de inventarse y se cocinaba principalmente al aire libre. Para calentarse, había que situarse cerca de la estufa, y en los dormitorios hacía frío. No había agua corriente o instalaciones sanitarias en el interior de las casas, por lo que había que salir a buscar agua para cocinar, lavarse y lavar la ropa, y el agua sucia tenía que llevarse fuera. El carbón y la madera debían irse a buscar fuera de la casa y había que deshacerse de las cenizas restantes. Muchos trabajadores aún trabajaban muchas horas por un salario que apenas les permitía vivir dignamente, las oportunidades de asistir a la escuela eran muy limitadas y era habitual que los niños trabajasen. Aunque el ferrocarril empezaba a comunicar las ciudades, no era práctico utilizar el vapor en el interior de las mismas, por lo que el transporte en el interior de las urbes era principalmente a caballo (Gordon 2012).

## **2.2 Segunda Revolución Industrial (1870-1980)**

Los inventos clave de la Segunda Revolución Industrial se lanzaron entre 1870 y 1900 y pueden agruparse en cinco categorías: 1) la electricidad y todos sus derivados; 2) el motor de combustión interna y el automóvil; 3) el agua

corriente, el saneamiento y la calefacción central; 4) la organización molecular, incluido todo lo relacionado con el petróleo, los productos químicos, el plástico y los productos farmacéuticos, y 5) los dispositivos de comunicación y entretenimiento, incluido el teléfono, el fonógrafo, la fotografía popular, la radio y el cinematógrafo. Siguió la adopción generalizada de estos inventos, así como de otros inventos derivados de éstos, y se considera que su impacto perduró hasta el decenio de 1970 (Gordon 2012).

Con el agua corriente dejó de ser necesario ir a buscar agua y cargar con ella hasta casa o deshacerse del agua sucia; el petróleo y el gas sustituyeron al carbón y la madera; las herramientas eléctricas manuales pasaron a ser de uso común en 1920, y los electrodomésticos empezaron a extenderse con la introducción de los primeros lavavajillas y las primeras neveras en el decenio de 1920. Leer era más fácil con luz eléctrica, y la contaminación se redujo con el uso del gas natural en lugar del carbón o la madera. La comunicación y el entretenimiento prosperaron con el telégrafo, el teléfono, el fonógrafo, las grabaciones de música y, en 1920, con la primera cadena de radio comercial. La televisión se introdujo en 1929, y las primeras cadenas de televisión empezaron a emitir en 1936. Los antibióticos empezaron a comercializarse en 1932. En lo que al transporte respecta, en pocos años el tranvía tirado por caballos fue sustituido por el tranvía eléctrico y el autobús, y las líneas de ferrocarril subterráneo empezaron a construirse en las grandes ciudades. Pero en el transporte, ninguno de estos inventos entre 1870 y 1900 fue más importante que el automóvil. Antes del invento del automóvil, los trabajadores no tenían más opción que vivir cerca de los lugares donde trabajaban. La llegada del automóvil significó la descentralización de las empresas y de las zonas residenciales, lo que llevó al rápido crecimiento de las zonas residenciales suburbanas, al aumento de almacenes y supermercados situados en las afueras de las ciudades, así como a la introducción de los catálogos de venta por correo. El automóvil supuso una solución al aislamiento rural, con él se mejoraron las carreteras y con ello la asistencia médica, y se extendieron las posibilidades de ocio. Al automóvil siguieron otros medios de transporte. Apenas dos decenios después del primer vuelo, que protagonizaron los hermanos Wright en 1903, tuvo lugar el primer vuelo comercial, era 1926. En 1958 los pasajeros ya podían volar a 885 kilómetros por hora en un Boeing 707 (Gordon 2012).

Como resultado de todos estos inventos, en 1970 el mercado de trabajo había dado un vuelco. Se aceleró la transición de la agricultura y el taller artesanal a la fábrica iniciada en la Primera Revolución Industrial. En las fábricas, la introducción de la electricidad permitió obtener mayores beneficios de la especialización del trabajo con la introducción de los métodos de "procesamiento continuo" y "producción en masa" (Katz y Margo 2013). Ya en 1799 Eli Whitney había introducido una línea de montaje para hacer mosquetes. La innovación clave de su sistema era montar cada mosquete por fases utilizando maquinaria que podían manejar trabajadores con formación mínima. El resultado fue un producto más uniforme que cumplía normas de calidad

precisas. Durante el siglo XIX, este método de montaje en línea se extendió rápidamente a otras industrias. Un ejemplo conocido es la introducción de la línea de montaje del automóvil de Henry Ford a finales del siglo XIX. En 1913, Ford llevó la idea un poco más lejos con la introducción de métodos de montaje móviles para fabricar el Modelo T. Los chasis de automóviles montados parcialmente se desplazaban por una cinta transportadora desde una fase de producción a la siguiente - de ahí el nombre de "procesamiento continuo" - hasta su montaje completo. El aumento de la productividad resultante hizo posible reducir los costos y con ello el precio de los automóviles, lo que hizo aumentar la demanda y la producción en masa. La línea de montaje automatizada de Ford no tardó en introducirse en otras industrias (Laing 2011). Habría que esperar hasta los decenios de 1950 y 1960 para que un cambio similar se operase en los métodos de producción, cuando las empresas empezaron a sustituir gradualmente los equipos especializados utilizados en la producción por línea de montaje por equipos robóticos, promoviendo una tecnología "flexible" o "limpia", una cuestión a la que volveremos más adelante.

Durante la Segunda Revolución Industrial, gracias a la mayor especialización y a la intensificación del capital respecto al trabajo siguió aumentando la productividad y con ello la demanda de operarios de máquinas semicalificados para las industrias procesadoras de hierro, acero y metal, la construcción de ladrillos y de productos de vidrio, así como para el sector minero y de la construcción. Al mismo tiempo, en la industria manufacturera siguió aumentando la demanda de trabajadores calificados, como supervisores, ingenieros eléctricos o químicos (Katz y Margo, 2013). Además del aumento de las economías de escala con la división del trabajo en las fábricas, se obtenían beneficios del comercio resultantes del mayor acceso al mercado y de las mejoras en el transporte y las comunicaciones. Esta necesidad de expansión del mercado llevó al rápido crecimiento del sector de los servicios y a una mayor demanda de trabajadores no relacionados con la producción con distintos niveles de competencias. Se produjo un aumento en el empleo de trabajadores no calificados en servicios como el ocio, la cultura y los servicios personales, pero también de empleados de oficina semicalificados y calificados, como administrativos y comerciales en empresas de venta al por mayor y al por menor en el ámbito de los servicios financieros y el sector inmobiliario (Gordon 2012).

La Segunda Revolución Industrial tuvo una repercusión importante no sólo en el empleo, sino también en los salarios y en la desigualdad salarial. En un principio, el *bonus* salarial y los ingresos de los trabajadores calificados o con educación respecto de los trabajadores menos calificados o con menos educación aumentaron debido a que la oferta de trabajadores calificados era relativamente limitada. Por consiguiente, entre la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX aumentó la desigualdad salarial. No obstante, a principios del siglo XX, con la expansión del sistema de educación secundaria y universitaria aumentó el número de trabajadores calificados, primero en los Estados Unidos, y unos decenios después en Europa, lo que trajo consigo una

disminución del *bonus* salarial y de la desigualdad salarial en general entre 1915 y 1980 (Goldin y Katz, 2008).

### **2.3 Indicios de los cambios en la estructura del empleo antes de 1980**

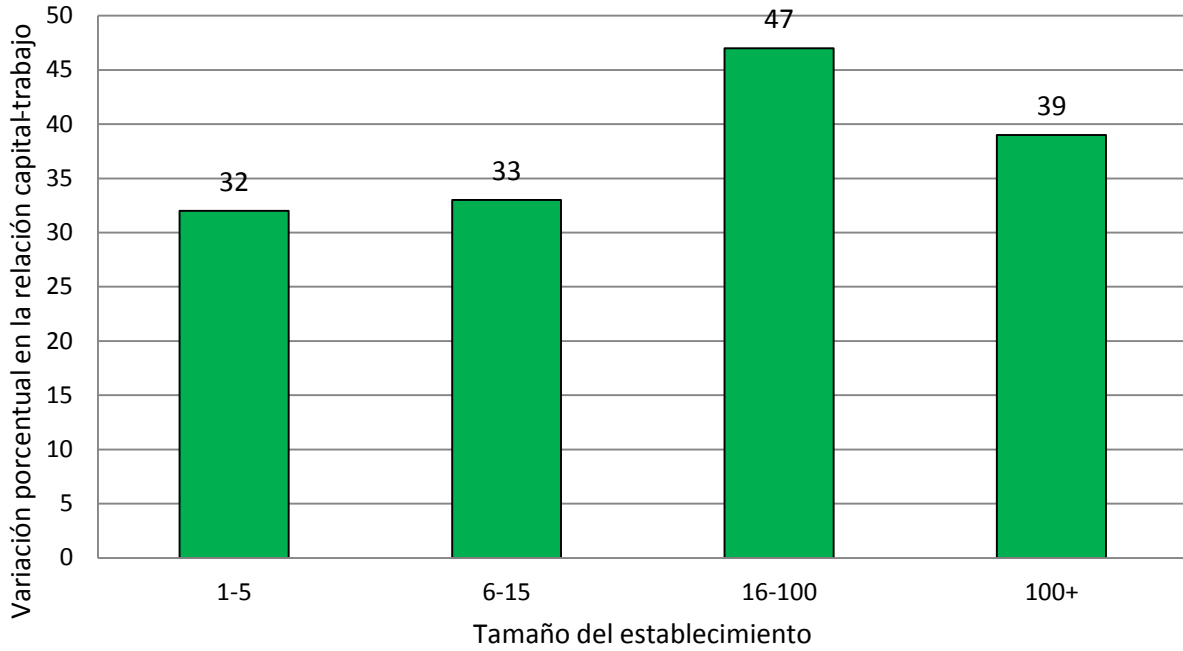
Este apartado presenta datos empíricos que apoyan los efectos relativos en el empleo de la Primera y Segunda Revolución. Los datos resumidos proceden de Katz y Margo (2013) y corresponden a los Estados Unidos, aunque sus conclusiones para otras economías industrializadas son muy similares. En su informe, Katz y Margo (2013) documentan la transición del taller artesanal a las fábricas experimentada entre 1850 y 1880, y el modo en que la Primera y Segunda Revolución llevaron a una mejora de las competencias en la economía en general entre 1850 y 1980. Primero analizan el período entre 1850 y 1880 y seguidamente el transcurrido entre 1920 y 1980.

#### ***1850-1880***

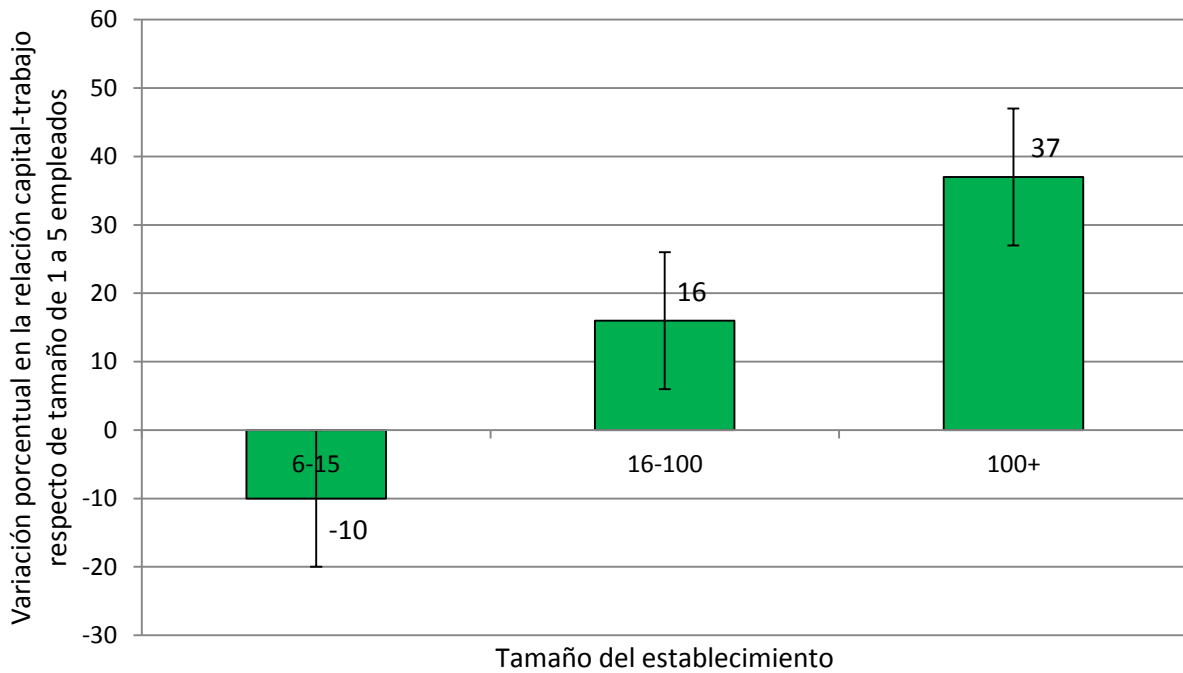
En primer lugar, el panel A del gráfico 1 utiliza el censo de establecimientos manufactureros de los Estados Unidos de 1850 a 1880 para mostrar la variación porcentual de la relación capital-trabajo por volumen (en número de empleados) de las plantas manufactureras. Debido a la adopción generalizada de la maquinaria de vapor durante la segunda mitad del siglo XIX, cabía esperar un aumento de la relación media capital-trabajo, un proceso conocido también como intensificación del capital respecto al trabajo. El panel A muestra que, en efecto, se produjo una intensificación del capital entre 1850 y 1880. Por ejemplo, en este período la relación capital-trabajo en las plantas que empleaban de 1 a 5 trabajadores aumentó un 32 por ciento. Además, también cabía esperar que algunas economías de escala fruto de la industrialización generarían más intensificación del capital en las plantas más grandes. El panel B del gráfico 1 muestra el volumen de intensificación de capital para empresas de distinto tamaño frente al volumen de intensificación de capital observado en las empresas más pequeñas. Las diferencias porcentuales observadas recogen, por ejemplo, la ubicación o sector de la empresa, por lo que captan las diferencias en intensificación del capital respecto al trabajo probablemente debidas a los cambios en las tecnologías utilizadas para la producción, como la introducción de maquinaria y la división del trabajo en la fábrica. El panel B muestra que en las fábricas que empleaban de 16 a 100 empleados, la relación capital-trabajo aumentó 16 puntos porcentuales más que en las fábricas más pequeñas con un máximo de 5 empleados. En las empresas que empleaban a más de 100 trabajadores, esta diferencia era del 37 por ciento. Por último, el panel C del gráfico 1 proporciona datos adicionales que apoyan que la Primera y Segunda Revolución Industrial cambiaron el panorama empresarial y la organización de la producción. El panel muestra que entre 1850 y 1880 se produjo un cambio importante del taller artesanal pequeño a la fábrica, al concentrarse el empleo cada vez más en establecimientos de mayor tamaño.

# Gráfico 1: Relaciones capital-trabajo en la industria manufacturera en los Estados Unidos (1850 y 1880)

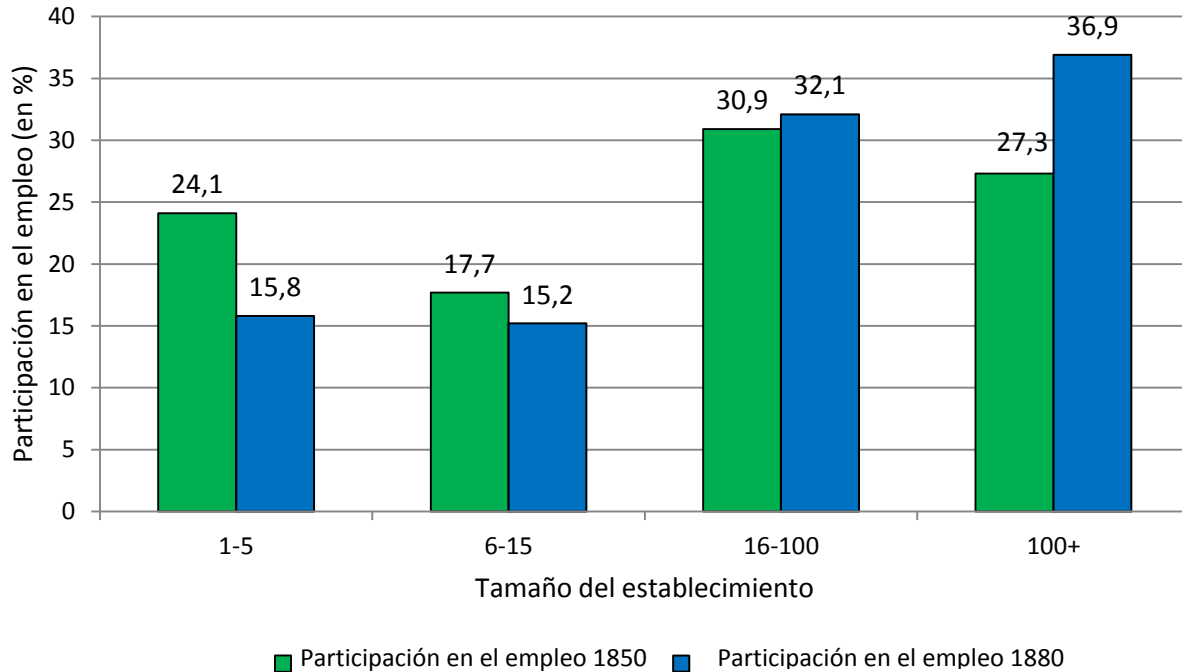
**Panel A: Intensificación del capital en la industria manufacturera en los Estados Unidos (1850-1880)**



**Panel B: Economías de escala en la industria manufacturera en los Estados Unidos (1850-1880)**



**Panel C: Aumento en el tamaño de los establecimientos en la industria manufacturera en los Estados Unidos (1850 - 1880)**



Notas: Los datos se han obtenido del cuadro 1 de Katz y Margo (2013) que utilizan el censo de establecimientos manufactureros de los Estados Unidos entre 1850 y 1880. Según los datos, en 1850 había 4.095 establecimientos y en 1880, 7.175. El panel A presenta la diferencia logarítmica en la relación media capital-trabajo entre 1880 y 1850, por tamaño del establecimiento. Cada número del panel B es un coeficiente aproximado de la diferencia en la diferencia del término de interacción entre el tamaño del establecimiento y una variable ficticia para el año 1880, en una regresión que reúne todos los establecimientos de 1850 y 1880 y que también incluye una variable ficticia para 1880, el número de trabajadores empleados, y variables ficticias para la situación urbana (establecimiento ubicado en una ciudad, mayor o menor, de más o menos de 2.500 habitantes), los estados y los códigos industriales SIC de 3 dígitos. La barra de error en torno a cada coeficiente aproximado de la diferencia en la diferencia capta un margen de error dos veces mayor que el error estándar estimado. Si el margen no cruza el eje x, la estimación es significativa al nivel del 5 por ciento. El panel C muestra proporciones de empleo por tamaño del establecimiento para 1850 y 1880.

Una cuestión importante es cómo la intensificación del capital repercute en la estructura del empleo en la industria manufacturera. Puede observarse en el panel A del gráfico 2, también de Katz y Margo (2013), basado en datos del censo de población de los Estados Unidos. El gráfico muestra una serie cronológica de la composición profesional del empleo en la industria manufacturera entre 1850 y 1880 para: 1) obreros semicalificados, como operarios de maquinaria y otros trabajadores de la industria manufacturera; 2) empleados de oficina semicalificados, véase administrativos y comerciales en la

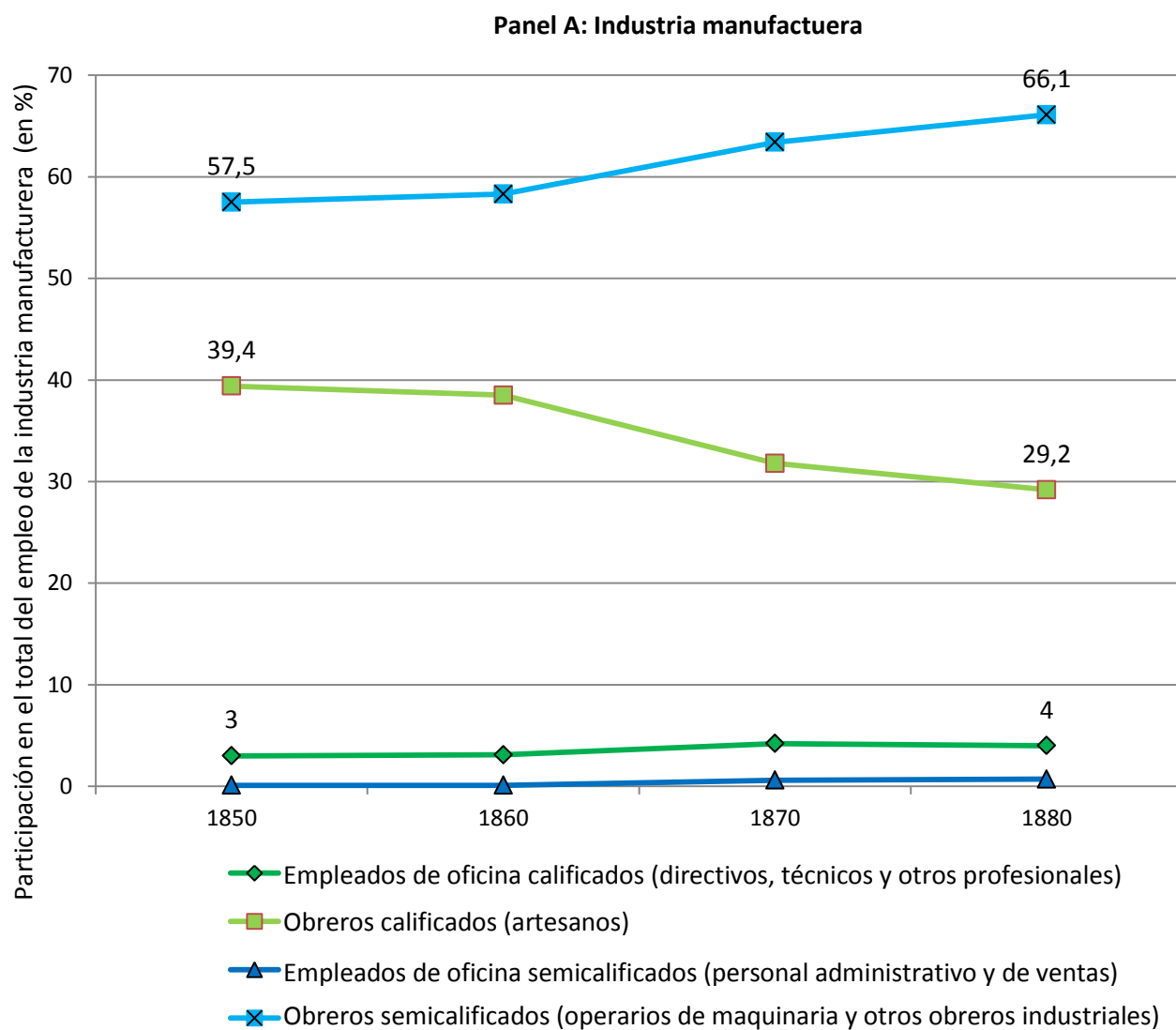
industria manufacturera; 3) obreros calificados, principalmente artesanos, y 4) empleados de oficina calificados, véase, directivos, técnicos y otros profesionales de la industria manufacturera. Observen que se asume que en la industria manufacturera no había trabajadores no calificados. La razón es que incluso los operadores de maquinaria semicalificados, que eran los trabajadores menos calificados de la industria, debían tener algún tipo de formación. Esto hacía que los trabajadores de la industria manufacturera menos calificados lo estuviesen más que los trabajadores no calificados del sector de los servicios y de la agricultura. Estas últimas categorías se añadirán más adelante, cuando el empleo no industrial se incluya en el análisis de los cambios en el empleo para la economía global. El panel A del gráfico 2 muestra que, en 1850, de todos los trabajadores industriales, el 3 por ciento eran empleados de oficina calificados (directivos, técnicos y otros profesionales), el 39,4 por ciento eran obreros calificados (artesanos), el 0,1 por ciento eran empleados de oficina semicalificados (personal administrativo y de ventas) y un 57,5 por ciento eran obreros semicalificados (operarios de maquinaria y otros obreros industriales). En 1880, estas cifras eran del 4,7 por ciento, 29,2 por ciento, 0,7 por ciento y 67,8 por ciento respectivamente. Es decir, aumentó la proporción de empleados de oficina calificados, pero también de trabajos semicalificados, en detrimento de los empleos de obreros calificados medianamente remunerados en la industria manufacturera. Estas conclusiones apoyan la hipótesis de que el progreso económico en el siglo XIX aumentó la demanda relativa de operadores de maquinaria, personal administrativo y de ventas semicalificados frente a la de obreros artesanos calificados. Aunque esto sugiere que se estaba produciendo una devaluación de las competencias en la industria, Katz y Margo (2013), también apunta al aumento relativo en el empleo de oficina calificado y da a entender que sería más preciso decir que el empleo en la industria manufacturera, más que ver sus competencias "devaluadas", se estaba "vaciando de competencias".

Sin embargo, este "vaciamiento" del empleo experimentado en la industria entre 1850 y 1880 no significa que se estuviese produciendo en la economía en su conjunto. En particular, consideramos que la segunda mitad del siglo XIX también se caracterizó por el aumento del sector de los servicios, lo que supuso la creación de puestos de trabajo en dicho sector para trabajadores no calificados (servicios de ocio y cultura y servicios personales), empleados de oficina semicalificados (personal administrativo y de ventas) y empleados de oficina calificados en servicios empresariales (servicios financieros e inmobiliarios). Además, en 1850 la mayoría de los trabajadores seguía trabajando en la agricultura, y la expansión del sector industrial y del sector de los servicios brindó a muchas personas la oportunidad de trabajar en puestos mejor remunerados. Para ilustrar esta situación, el panel B del gráfico 2 añade puestos del sector de los servicios y del sector agrícola al análisis del sector industrial del panel A. Más concretamente, reelabora los datos presentados en Katz y Margo (2013) para añadir los trabajadores no calificados del sector de los servicios y los agricultores no calificados como grupos profesionales

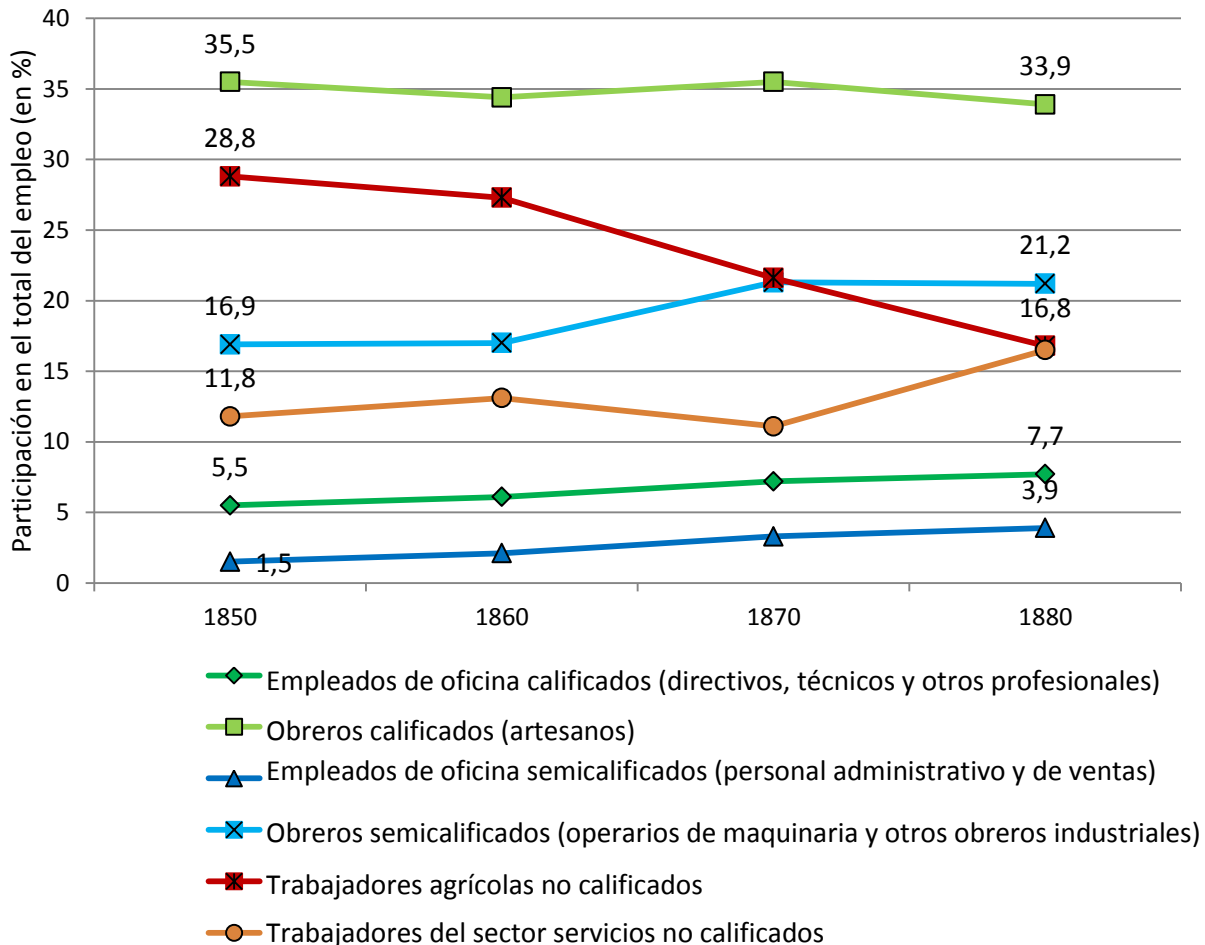


independientes; los trabajadores administrativos y de ventas en el sector de los servicios se añaden al grupo de empleados de oficina semicalificados, los trabajadores agrícolas calificados se añaden al grupo de los obreros calificados y los trabajadores calificados del sector de los servicios se incluyen en la categoría de empleados de oficina calificados. El panel B muestra claramente que, para la economía en su conjunto, el progreso tecnológico registrado entre 1850 y 1880 llevó a una mejora de las competencias. A pesar del aumento de puestos de trabajo no calificados en el sector servicios, que pasaron del 11,8 por ciento en 1850 al 16,5 por ciento en 1880, la proporción de trabajadores no calificados en general disminuyó, debido a la fuerte caída registrada en el número de trabajadores agrícolas no calificados, que pasó del 28,8 por ciento en 1850 al 16,8 por ciento en 1880. La proporción de puestos de obreros y empleados de oficina semicalificados en conjunto aumentó de un total del 18,4 por ciento en 1850 a un 25,1 por ciento en 1880, mientras que la proporción de trabajadores calificados se mantuvo estable en general debido a que la disminución de puestos de trabajo de obreros calificados que pasó del 35,5 por ciento en 1850 al 33,9 por ciento en 1880, se vio compensada por el aumento registrado en los puestos de empleados de oficina calificados, que pasaron del 5,5 por ciento en 1850 al 7,7 por ciento en 1880. En otras palabras, debido a la expansión de los trabajos semicalificados respecto de los no calificados, entre 1850 y 1880 se produjo una mejora de las competencias para el mercado de trabajo global.

**Gráfico 2: Distribuciones de ocupaciones en la fuerza de trabajo de los Estados Unidos (1850-1880)**



Panel B: Economía global



o Notas: Los datos se han obtenido del cuadro 4 de Katz y Margo (2013). El panel A utiliza datos del primer panel del cuadro 4 de Katz y Margo (2013). El panel B combina datos de los paneles primero y segundo del cuadro 4 de Katz y Margo (2013) para diferenciar los distintos grupos de calificaciones. Los detalles sobre cómo se han combinado las cifras presentadas en el cuadr 4 de Katz y Margo (2013) para obtener las proporciones de empleo correspondientes a los empleados de oficina/obreros calificados, empleados de oficina/obreros semicalificados, y trabajadores agrícolas y del sector servicios no calificados, están disponibles previa solicitud.

### 1920 -1980

El gráfico 3 muestra que este proceso de mejora de las competencias para la economía continuó hasta 1980. El gráfico utiliza datos del censo de la población de los Estados Unidos entre 1920 y 2010 de la *Integrated Public Use Microdata Series (IPUMS)* y de la Encuesta sobre la Comunidad Estadounidense de la IPUMS de 2010, obtenidos de Katz y Margo (2013). Las categorías profesionales formadas son similares a las que aparecen en el panel B del

gráfico 2. Entre 1920 y 1980, la proporción de trabajadores no calificados (trabajadores del sector de los servicios y del sector agrícola juntos) cayó del 16,8 por ciento registrado en 1920 al 13,8 de 1980. La cifra también refleja que la disminución se debe exclusivamente a la fuerte caída del número de trabajadores agrícolas no calificados (del 8,6 por ciento en 1920 al 0,9 por ciento en 1980) a pesar del fuerte aumento de puestos de trabajadores no calificados en el sector de los servicios (del 8,2 por ciento en 1920 al 12,9 por ciento en 1980). El empleo semicalificado (obreros y empleados de oficina juntos) aumentó del 40,4 por ciento en 1920 al 45,1 por ciento en 1980. Este aumento del empleo semicalificado se debió al aumento constante de los puestos administrativos y de ventas, que pasaron del 13,1 por ciento en 1920 al 25,9 por ciento en 1980 (en 2010 la proporción de estos empleos de oficina bajó al 23,1 por ciento, como se observa en el apartado 3, mientras que el empleo de obreros semicalificados se situaba alrededor del 27 por ciento tanto en 1920 como en 1950, aunque disminuyó al 19,2 por ciento en 1980 (y al 12,6 por ciento en 2010, otro cambio de tendencia que se analiza en el apartado 3). El gráfico 3 también presenta que el empleo relativo de trabajadores calificados (obreros y empleados de oficina juntos) no sufrió demasiadas variaciones entre 1920 y 1980, pero se trata del efecto neto de una variación importante de 17,1 puntos porcentuales (34,4 por ciento en 1920 menos 13,3 por ciento en 1980) para los obreros calificados y de 15,6 puntos porcentuales (27,9 por ciento en 1980 menos 12,3 por ciento en 1920) para los empleados de oficina calificados.

En resumen, el paso de los pequeños talleres artesanales a las plantas industriales brindó a muchos trabajadores agrícolas no calificados la oportunidad de trabajar como obreros semicalificados, por ejemplo, como operarios de maquinaria. Junto al aumento del empleo semicalificado y calificado de empleados de oficina en la industria y en los servicios, la industrialización también llevó a una mejora de las competencias en la economía global.

#### **2.4 Datos sobre los cambios en los salarios relativos antes de 1980**

Un modo de valorar si la mejora de las competencias se debió principalmente al aumento de la demanda relativa de competencias como consecuencia de la industrialización, o si se debió al aumento de la oferta relativa de trabajadores calificados, es combinando el empleo relativo con las variaciones salariales utilizando un sencillo modelo de oferta y demanda. Y es lo que hemos hecho en este apartado. Primero hemos analizado el período entre 1850 y 1915 y seguidamente el transcurrido entre 1915 y 1980.

##### ***1850 -1915***

El panel B del gráfico 2 muestra que entre 1850 y 1880 se produjo una mejora de las competencias en el empleo global. Para saber si dicha mejora de las competencias se debió principalmente al aumento registrado en la demanda

relativa de trabajadores calificados como consecuencia de la industrialización, o si por el contrario se debió a un aumento de la oferta relativa de trabajadores calificados, a consecuencia de la mejora del sistema educativo, basta con observar el *bonus* salarial. La premisa es simple: el *bonus* salarial aumenta si el crecimiento de la demanda de trabajadores calificados es mayor que el de la oferta. Por el contrario, el *bonus* salarial disminuye si el crecimiento de la oferta de trabajadores calificados supera el de la demanda. Es decir, podemos utilizar un sencillo modelo de oferta y demanda para entender mejor qué impulsa la mejora de las competencias y provoca variaciones en el *bonus* salarial o en la desigualdad salarial.

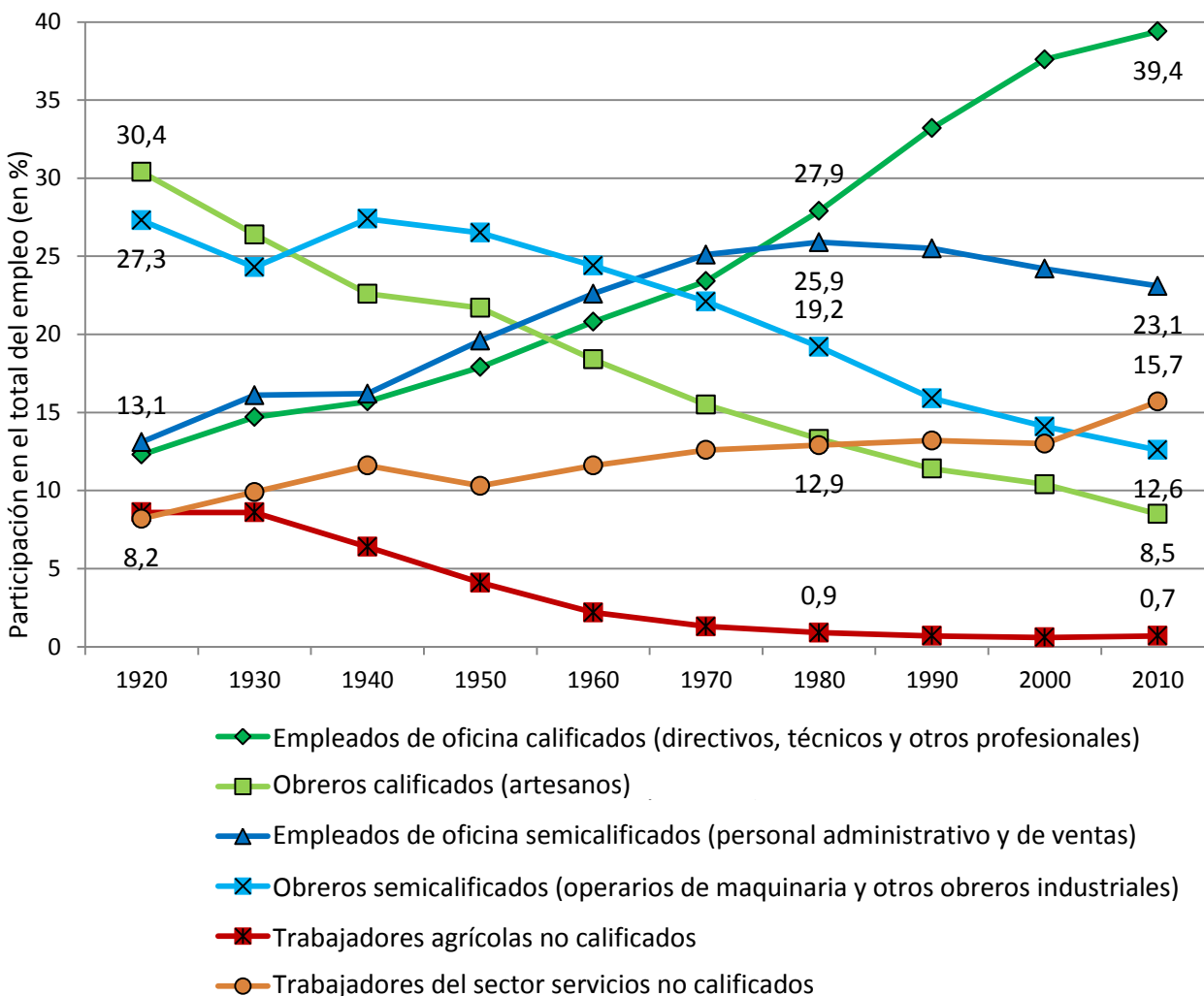
Aunque para años anteriores a 1915 nos topamos con la dificultad de obtener información útil sobre los salarios. Encontramos algunos datos en Katz y Margo (2013), que utilizan los informes de personas contratadas y artículos alquilados en campamentos militares en los Estados Unidos para obtener una serie cronológica de salarios de trabajadores no calificados, artesanos calificados y personal administrativo semicalificado entre 1866 y 1880. Sus estimaciones dan a entender que los salarios del personal administrativo aumentaron en relación con los salarios de los trabajadores no calificados y los artesanos calificados. Junto al aumento registrado en el empleo de personal administrativo frente al de los artesanos calificados y trabajadores no calificados que aparece en el panel B del gráfico 2, esto lleva a pensar que el aumento en la demanda relativa del personal administrativo, como consecuencia de la industrialización, fue superior a la oferta en la segunda mitad del siglo XIX. No obstante, los datos sobre los salarios analizados en Katz y Margo (2013) también presentan importantes limitaciones. En primer lugar, los datos obtenidos del censo del empleo que recoge el gráfico 2 son más completos que los datos salariales obtenidos de los informes del ejército. Por ejemplo, las trabajadoras y los niños trabajadores participaban significativamente en el mercado de trabajo civil pero no en el del ejército. En segundo lugar, la organización económica de los campamentos militares no era la misma que, por ejemplo, la del típico establecimiento industrial, por lo que los salarios pagados en el ejército no tenían por qué asemejarse a los del mercado de trabajo civil. Disponemos de mejores datos salariales a partir de 1915, aunque, para entonces, las fuerzas de la oferta y la demanda probablemente habían cambiado también, como exponemos a continuación.

### **1915-1980**

Entre 1915 y 1980 siguió produciéndose una mejora de las competencias en la economía global, como se aprecia en el gráfico 3. Aunque, a diferencia de los años anteriores, el *bonus* salarial disminuyó entre 1915 y 1959, aumentó en los decenios de 1950 y 1960, para volver a disminuir en el decenio de 1970, por lo menos así ocurrió en los Estados Unidos. Para ilustrar esta evolución, el gráfico 4 utiliza datos del censo estatal del estado de Iowa, Estados Unidos, de 1915, del censo de la IPUMS de 1940 a 2000, y de las encuestas mensuales de la población activa (CPS) y las encuestas sobre ingresos anuales en los hogares

(MORG) de 1980 a 2005, todos ellos obtenidos de Goldin y Katz (2008). La primera columna de cada panel muestra la variación porcentual anual en el *bonus* salarial, que es la relación del salario medio de los trabajadores con estudios universitarios frente al de trabajadores sin estudios universitarios. Por ejemplo, entre 1915 y 1940, el *bonus* salarial disminuyó un 14 por ciento (en 25 años), o lo que es igual, un 0,6 por ciento anual. En el decenio de 1940, el *bonus* salarial disminuyó a un ritmo aún mayor del 1,9 por ciento al año, mientras que en los decenios de 1950 y 1960 aumentó a un ritmo anual del 0,8 y del 0,7 por ciento respectivamente. En el decenio de 1970, el *bonus* salarial cayó un 0,7 por ciento al año, para empezar a aumentar rápidamente a un 1,5 por ciento anual en el decenio de 1980, y algo más lentamente después.

**Gráfico 3: Distribuciones de ocupaciones en la fuerza de trabajo de los Estados Unidos (1920-2010)**

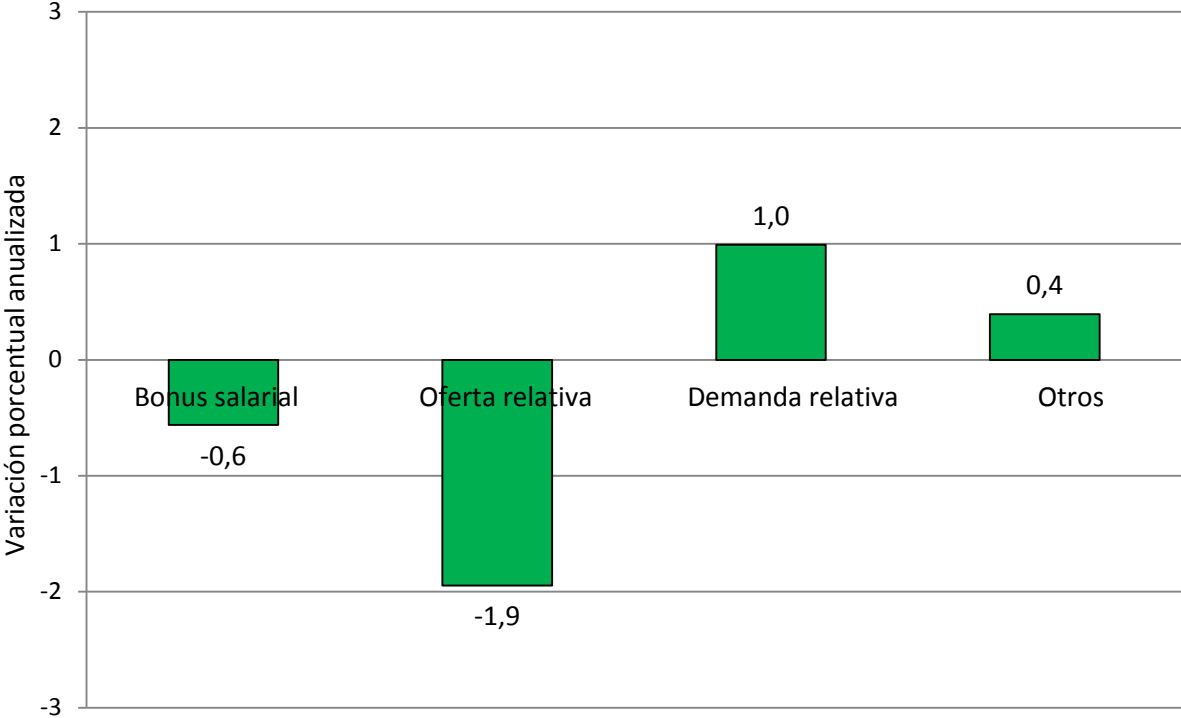


**Notas:** Los datos se han obtenido del primer panel del cuadro 6 de Katz y Margo (2013) Los detalles sobre cómo se han combinado las cifras presentadas en el primer panel del cuadro 6 de Katz y Margo (2013) para obtener proporciones de empleo de los empleados de oficina/obrero calificados, empleados de oficina/obrero semicalificados, y trabajadores agrícolas y del sector servicios no calificados, están disponibles previa solicitud.

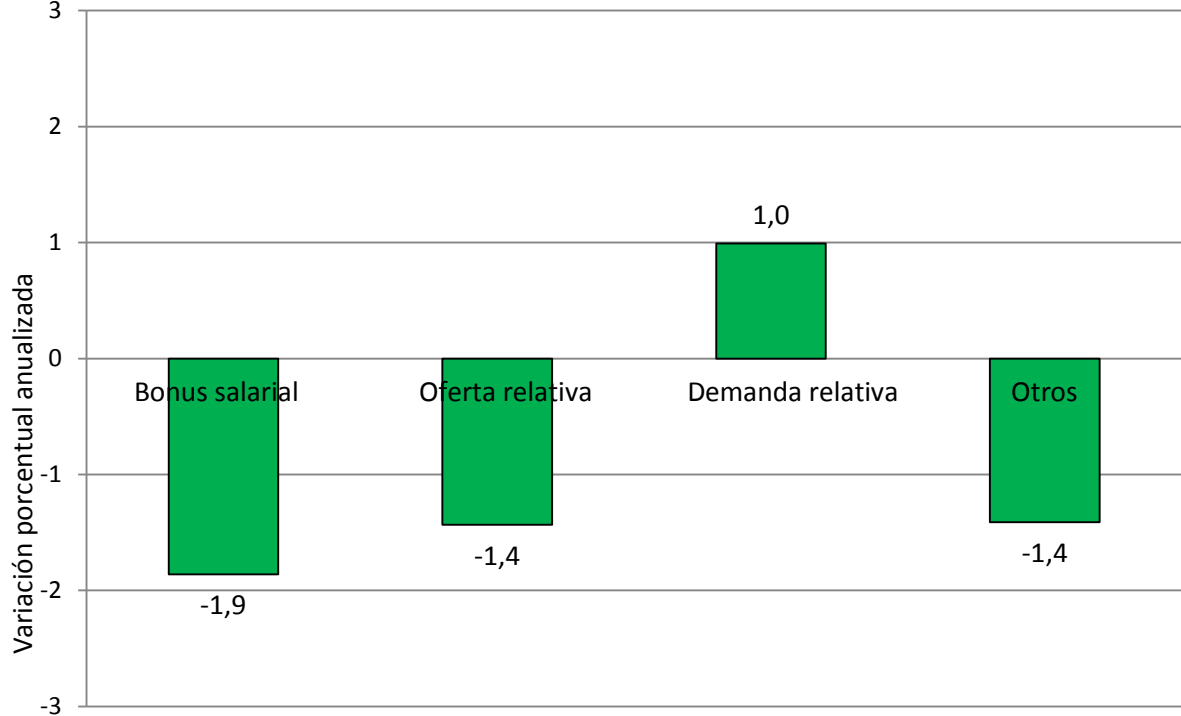


**Gráfico 4: Bonus salarial, oferta y demanda relativas, e instituciones en los Estados Unidos (1915-2005)**

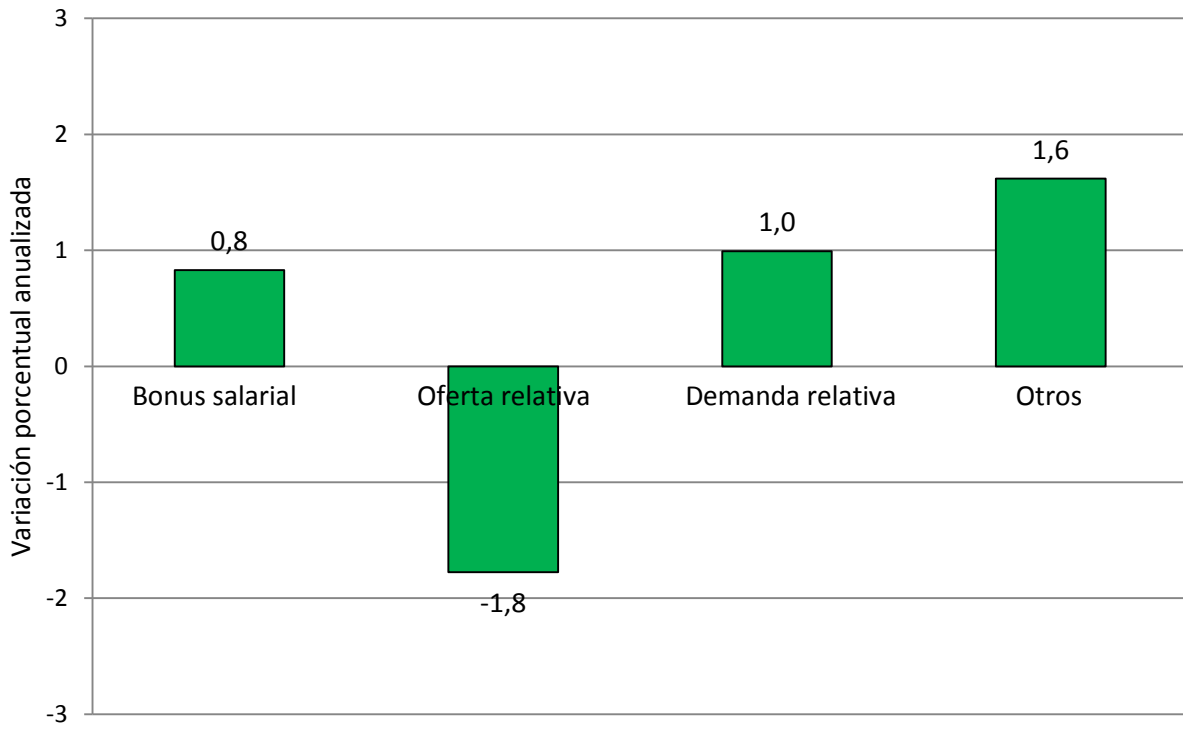
**A: 1915-1940**



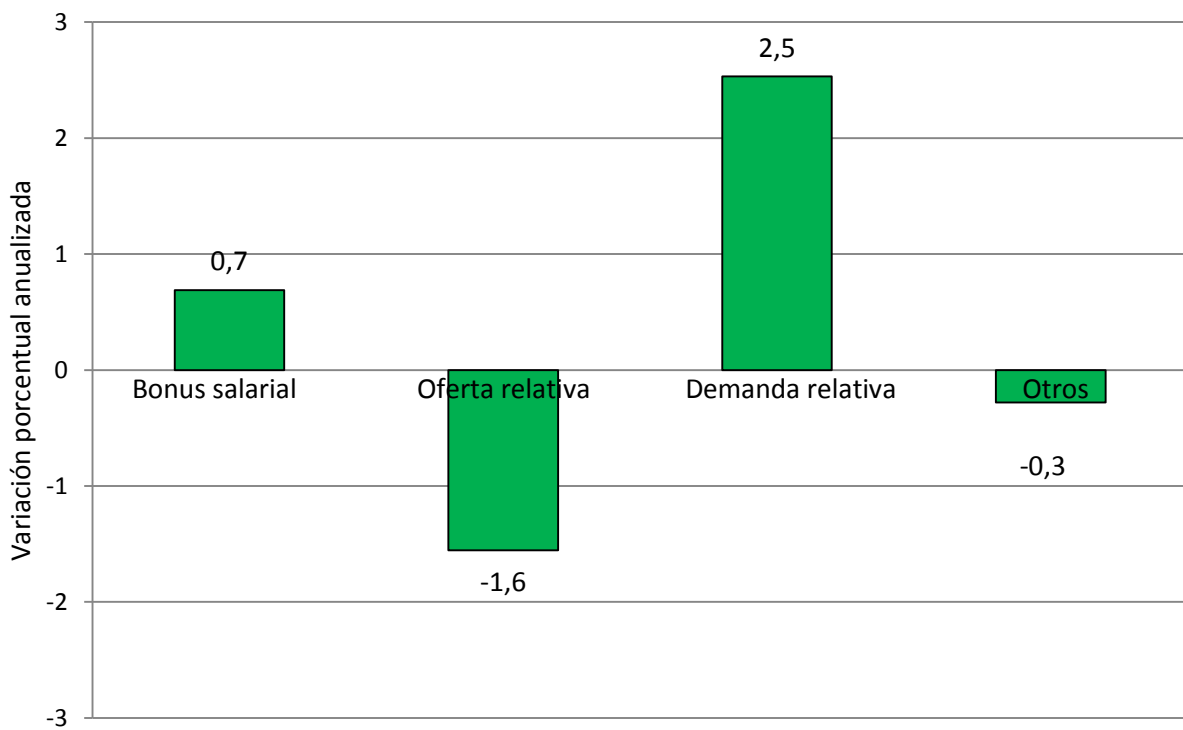
**B: 1940-1950**



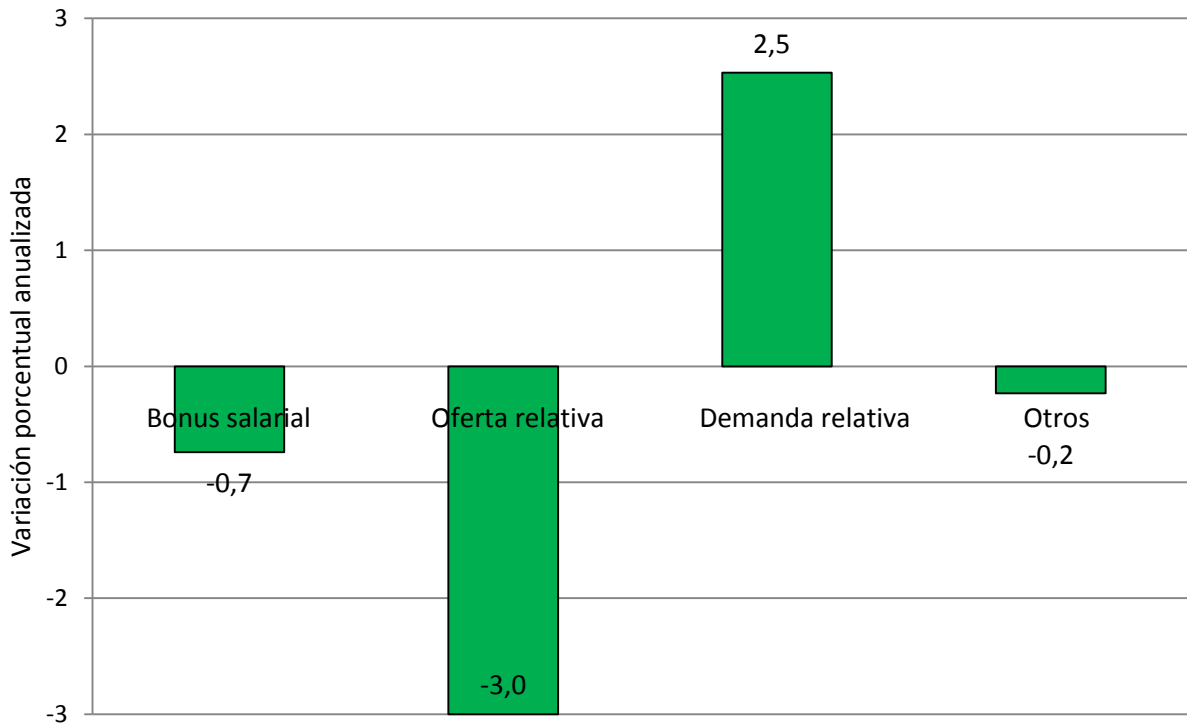
C: 1950-1960



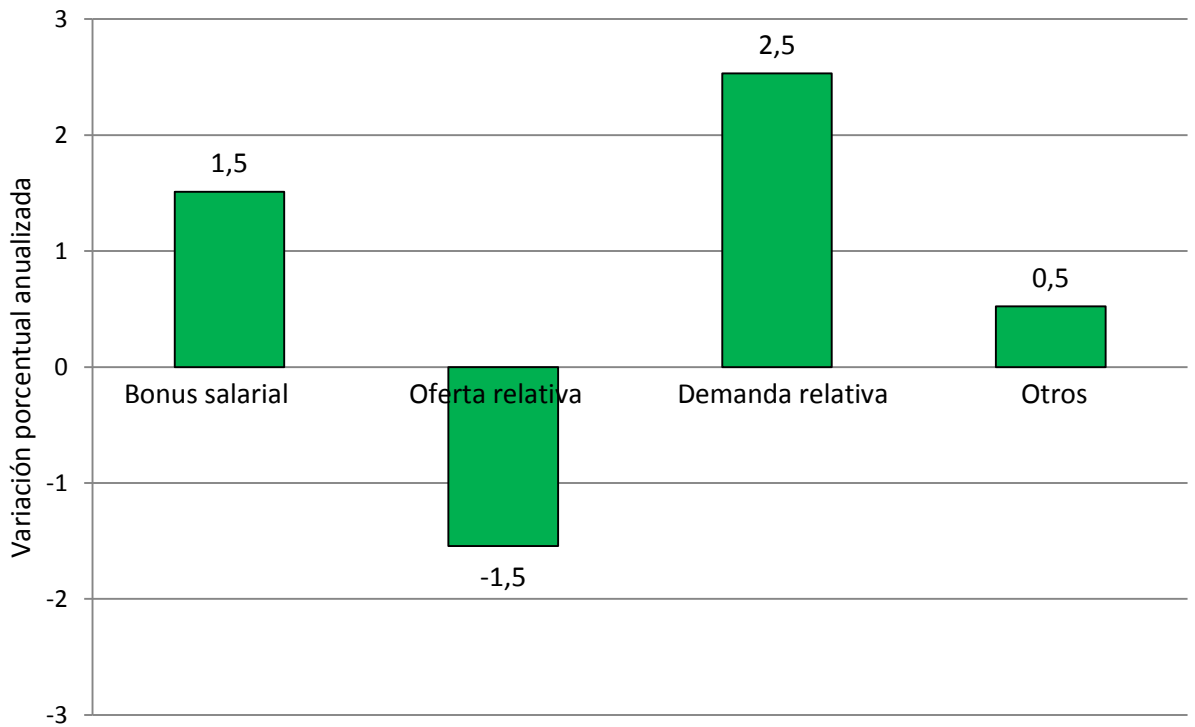
D: 1960-1970

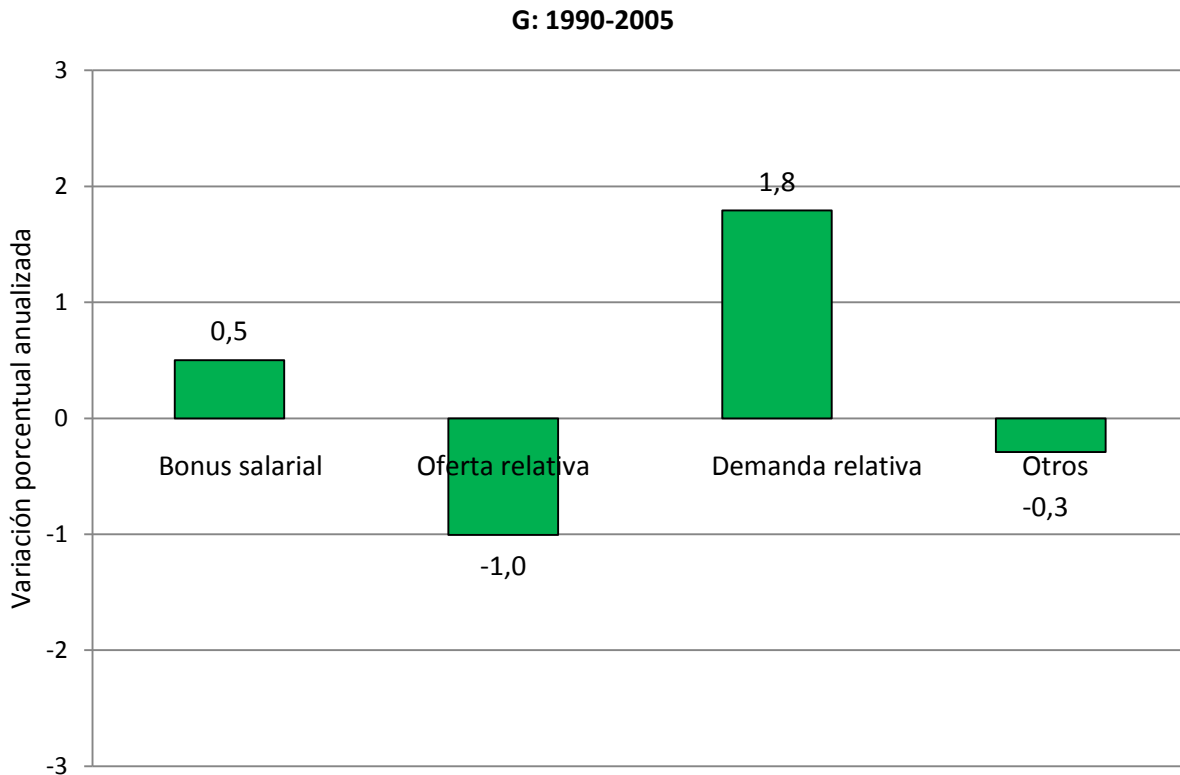


**E: 1970-1980**



**F: 1980-1990**





**Notas:** Los datos se han obtenido combinando las cifras presentadas en los cuadros 8.1 y 8.2 de Goldin y Katz (2008). El *bonus* salarial se ha obtenido del cuadro 8.1 de Goldin y Katz (2008) y corresponde a la diferencia entre el logaritmo del salario medio de un trabajador con educación universitaria y de un trabajador con educación secundaria. Las medidas sobre la oferta relativa se han obtenido del cuadro 8.1 de Goldin y Katz (2008) que, a su vez, las obtuvieron directamente de sus microdatos de base. Las medidas sobre la demanda relativa se han obtenido combinando datos del cuadro 8.1 de Goldin y Katz (2008) con las estimaciones por puntos recogidas por ellos en la columna 3 del cuadro 8.2. En la columna 3 del cuadro 8.2, Goldin y Katz (2008) calculan un modelo de oferta y demanda relativas en el supuesto de una oferta relativa perfectamente inelástica y una demanda relativa que sigue una tendencia cronológica secular que puede oscilar entre los años anteriores a 1960 y los posteriores a 1992. Para observar la magnitud de las variaciones en la oferta y la demanda relativas en cantidad más que en salarios, las cifras deben multiplicarse por 1,64, que es la elasticidad estimada de sustitución entre trabajadores con educación universitaria y trabajadores con educación secundaria. Por ejemplo, para el período 1915-1940, el *bonus* salarial disminuyó a un ritmo anualizado de un 0.6 por ciento. Este aumento se explica por el aumento anualizado del 3,19 por ciento en la oferta relativa de trabajadores con educación universitaria, lo que, manteniéndose el resto de las condiciones, tuvo como resultado una disminución del *bonus* que ofrecen los estudios universitarios del 1,9 por ciento al año. De igual modo, el aumento de la demanda relativa de trabajadores calificados a un ritmo anualizado del 1,6 por ciento, manteniéndose el resto de las condiciones, habría aumentado el *bonus* salarial en un 1 por ciento anual.

El gráfico 4 también muestra, como, en conjunto, el *bonus* salarial disminuyó entre 1915 y 1980. Las tres columnas restantes de cada panel presentan cifras que combinan estimaciones de un modelo de oferta y demanda reproducido en

Goldin y Katz (2008). El primer panel muestra que la disminución anual de 0,5 por ciento en el *bonus* salarial entre 1915 y 1940 fue debida a: a) un aumento de la oferta de trabajadores calificados frente a la de trabajadores no calificados que, manteniéndose el resto de las condiciones, hubiese disminuido el *bonus* salarial en un 1,9 por ciento anual, b) un aumento de la demanda de trabajadores calificados frente a la de trabajadores no calificados, que hubiese aumentado el *bonus* salarial un 1 por ciento anual, y c) otros factores que hubiesen aumentado el *bonus* salarial un 0,4 por ciento anual. Es decir, entre 1915 y 1940 el aumento de la oferta de trabajadores calificados superó el crecimiento de la demanda, por lo que se redujo la remuneración de los trabajadores calificados, y con ello la desigualdad salarial en el conjunto de la economía.

Por qué la oferta relativa de trabajadores calificados aumentó en los Estados Unidos entre 1915 y 1940? Goldin y Katz (2008) documentan brevemente las razones por las que el sistema educativo de los Estados Unidos se extendió rápidamente entre 1915 y 1940. La primera razón es que la educación era pública y estaba financiada por distritos pequeños y fiscalmente independientes, por lo que la educación gratuita llegaba a muchos niños de las zonas rurales. En segundo rural, la educación era laica y mixta, abierta tanto a los niños como a las niñas, de todas las religiones. Por último, el programa de los cursos era práctico, diverso en muchos aspectos e indulgente. En una publicación de Goldin y Katz (2008), Acemoglu y Autor (2012), los autores también apuntan al surgimiento de un sistema político que favorecía los deseos de la mayoría de la población y su demanda de educación. Todo ello resultó en la rápida expansión del sistema educativo de los Estados Unidos entre 1915 y 1940, que prometía igualdad de oportunidades y el sueño americano. En este sentido, los cambios experimentados en el sistema educativo de los Estados Unidos entre 1915 y 1940 fueron excepcionales si se comparan, por ejemplo, con los del sistema más elitista que tenía Europa por aquellos años. A Europa, la educación masiva llegó en el siglo XX, unos decenios más tarde, con lo que muchos países europeos pudieron recuperar el retraso (Goldin y Katz, 2008).

Volviendo al período 1940-1980, el segundo panel del gráfico 4 muestra por qué el *bonus* salarial siguió disminuyendo a un rápido 1,9 por ciento anual durante del decenio de 1940. Al igual que en los años anteriores a 1940, una razón fue que el aumento de la oferta relativa de trabajadores calificados superó el aumento de la demanda relativa. No obstante, a diferencia de lo ocurrido en períodos anteriores, el decenio de 1940 también se caracterizó por cambios distintos a los registrados por la oferta y la demanda que, por si mismos, hubiesen provocado una disminución del *bonus* salarial de un 1,4 por ciento anualizado. Para explicarlo, Goldin y Margo (1992) señalan factores institucionales y cíclicos. Entre estos factores se incluye la fuerte demanda de trabajadores de producción generada por la guerra en la primera mitad del decenio de 1940 y el aumento del poder de negociación de los sindicatos. Debido a que algunos de estos factores institucionales y cíclicos fueron temporales, el tercer panel del gráfico 4 muestra que en el decenio de 1950 el

*bonus* salarial aumentó a pesar de que el crecimiento de la oferta relativa de trabajadores calificados seguía superando la demanda. Por último, los paneles cuarto y quinto del gráfico 4 muestran cómo aumentó el *bonus* salarial en el decenio de 1960 y disminuyó en el decenio de 1970. Aumentó en el decenio de 1960 debido a que la demanda relativa de trabajadores calificados aumentó, mientras que en el decenio de 1970 disminuyó debido al importante aumento de la oferta relativa de trabajadores calificados.

En resumen, entre 1915 y 1980 se produjo una mejora de las competencias gracias al aumento de la demanda relativa de competencias por causa de la industrialización, pero también debido a los aumentos en la oferta relativa de trabajadores calificados que trajo consigo la expansión del sistema educativo. Entre 1915 y 1960 el crecimiento de la oferta relativa de trabajadores calificados superó el aumento de la demanda, por lo que disminuyó el *bonus* salarial y la desigualdad salarial en su conjunto. Esta disminución se vio ampliada durante la llamada Gran Compresión (Great Compression) del decenio de 1940, cuando también intervinieron factores institucionales, seguidos de la inversión parcial de su impacto en el decenio de 1950. El decenio de 1960 se caracterizó por un mayor crecimiento de la demanda relativa de competencias, a lo que siguió un aumento del *bonus* salarial, mientras que en el decenio de 1970 el *bonus* salarial disminuyó debido al crecimiento excepcionalmente acusado de la oferta relativa de trabajadores calificados. En conjunto, el *bonus* salarial disminuyó entre 1915 y 1980, reduciéndose en consecuencia la desigualdad salarial general.

### **3 El presente (1980 - 2014)**

El apartado 3.1 proporciona algunos antecedentes generales de la Revolución Informática que empezó en 1980. El apartado 3.2 argumenta que, como las tareas rutinarias son codificables y las computadoras pueden hacerlas más eficientemente, la informatización precisa de una visión basada en las tareas más matizada de los mercados de trabajo, del diseño organizativo de las empresas y de sus prácticas en materia de recursos humanos. El apartado 3.3 pasa a centrarse en el impacto de la informatización en los cambios globales registrados en el empleo relativo y en la importancia de los métodos de trabajo de alto rendimiento a nivel de empresa. Pone de manifiesto que, junto a la mejora de las competencias, también se produce un giro hacia el empleo de los trabajadores en tareas no rutinarias, lo que conduce a la polarización del empleo en el mercado de trabajo global y a la aplicación de métodos de trabajo de alto rendimiento en las empresas, como la creación de equipos para la resolución de problemas, la rotación laboral, el intercambio de información y la formación intensiva. El apartado 3.4 resume los datos existentes sobre el impacto de la informatización en la desigualdad salarial en el nivel superior, en el nivel inferior y en general. A diferencia del período anterior a 1980, la desigualdad salarial en el nivel superior y en general se debe cada vez más a la desaceleración de las tasas de crecimiento del nivel de educación. El apartado

muestra asimismo que, debido a la informatización, está disminuyendo la desigualdad salarial en el nivel superior, por lo menos en los Estados Unidos. Por último, el apartado 3.5 examina brevemente los cambios recientes observados en el empleo relativo en las economías en desarrollo.

### 3.1 La Revolución Informática

El apartado anterior ha analizado la Primera y Segunda Revolución Industrial y el impacto de inventos del siglo XIX como la máquina de vapor, la electricidad, el motor de combustión, el agua potable, el saneamiento, y la calefacción central, el petróleo, los productos químicos, el plástico y los productos farmacéuticos, el teléfono, la radio, y el transporte por ferrocarril, carretera y avión. Aunque casi todos estos inventos se produjeron en unos pocos años, entre 1850 y 1915, la mayoría de los historiadores económicos consideran que su impacto duró hasta el decenio de 1970 (Gordon 2012). El apartado anterior también ha reseñado la importante mejora de las competencias que se produjo en el empleo entre 1850 y 1915 debido al aumento en la oferta y la demanda de trabajadores calificados frente a los no calificados. Además, como el crecimiento de la oferta relativa de trabajadores calificados, resultado de la rápida expansión del sistema educativo, superó el crecimiento de la demanda, el *bonus* salarial y, por consiguiente, la desigualdad salarial en general disminuyeron entre principios del siglo XX y 1980. La industrialización, los consiguientes aumentos salariales para muchos trabajadores, y la compresión de la dispersión salarial contribuyeron al fuerte crecimiento económico y al auge de la clase media. Pero en este apartado se pone de manifiesto que, con la llegada de la Revolución Informática, la situación cambió considerablemente a partir del decenio de 1980.

A finales del siglo XX, basándose en las ideas aplicadas por vez primera en la industria de la automoción japonesa en los decenios de 1950 y 1960, la organización de la producción volvió a sufrir un vuelco. Las empresas empezaron a abandonar gradualmente la maquinaria especializada utilizada en la producción masiva en líneas de montaje y a sustituirla por equipos robóticos más flexibles. En lugar de destinar sumas importantes de capital fijo a producir masivamente el mismo producto, los nuevos métodos de producción "flexible" y "limpia" hicieron posible la modernización y reprogramación de maquinaria para producir pequeñas series a medida de variedades distintas pensadas para satisfacer las necesidades del consumidor. El fabricante moderno es una empresa multiproducto que se caracteriza por maquinaria flexible y costos de establecimiento bajos, series de producción cortas, mejoras continuas del producto, un enfoque más centrado en la calidad del producto que en el volumen, inventarios reducidos, confianza en los proveedores y desintegración vertical en lugar de integración vertical (Laing 2011).

Para explicar estos cambios, es fundamental señalar la función clave que ha desempeñado la introducción de la maquinaria robótica y las computadoras en general, es decir, la Revolución Informática. La mayoría de los observadores



consideran que la Revolución Informática se inicia con la presentación de la computadora personal Apple II en 1977 y del PC-IBM en 1981 (Card y DiNardo, 2002). Siguieron la IBM-TXT en 1982 y la IBM-AT en 1984. En 1990, Windows 3.1 de Microsoft revolucionó la vista del escritorio introduciendo un sistema operativo basado en una interfaz de ventana más fácil de utilizar. La World Wide Web salió en 1991 y mejoró su accesibilidad con la presentación del Navegador Netscape en 1994 y de Google en 1998. Durante los pasados decenios, la potencia informática se duplicó cada dos años, una tendencia conocida como Ley de Moore, por el cofundador de Intel, Gordon Moore, quien, ya en 1965, predijo el crecimiento exponencial de la capacidad de mecanismos electrónicos digitales como las unidades centrales de procesamiento (CPU) o los dispositivos de almacenamiento de memoria.

Si queremos hacernos una idea del modo en que la Revolución Informática está cambiando los resultados del mercado de trabajo, en el gráfico 3 se recogen cambios de la estructura profesional del empleo observados con posterioridad a 1980. El gráfico da a entender que la demanda de empleados de oficina calificados, como directivos, ingenieros u otros profesionales, se aceleró a partir de 1980. Por ejemplo, en la actualidad, muchos ingenieros se dedican a diseñar códigos de programas informáticos o productos nuevos desde sus escritorios; la producción orientada al mercado ha aumentado la necesidad de una mejor gestión de la demanda, y la introducción de métodos de trabajo de alto rendimiento, que analizamos a fondo más adelante, ha aumentado la demanda de directores de recursos humanos. El gráfico 3 también muestra que la participación en el empleo de los trabajadores semicalificados (tanto obreros como empleados de oficina) aumentó del 40,4 por ciento en 1920 al 45,1 por ciento en 1980, pero cayó a un 35,7 por ciento en 2010. Una parte importante de esta caída corresponde a la disminución relativa de los trabajos de oficina semicalificados que empezó alrededor de 1980. A primera vista, el que las computadoras sustituyan a los auxiliares de oficina puede explicarse porque sus tareas pueden codificarse y expresarse en lenguaje informático, y en el apartado 3.3 se examinan datos empíricos que apoyan este razonamiento. Por último, el gráfico 3 también muestra importantes cambios de tendencia en la participación en el empleo de los trabajadores no calificados con posterioridad a 1980. Entre 1920 y 1980 la proporción de empleo no calificado (trabajadores agrícolas y trabajadores del sector servicios no calificados) cayó debido a la disminución del número de trabajadores agrícolas, que pasó del 8,2 por ciento en 1920 al 0,9 por ciento en 1980, a pesar de que la proporción de trabajadores no calificados del sector de los servicios había aumentado del 8,2 por ciento en 1920 al 12,9 por ciento en 1980. Por otro lado, entre 1980 y 2010, la proporción de empleo no calificado (trabajadores agrícolas y trabajadores del sector servicios no calificados) aumentó del 13,8 por ciento al 16,4 por ciento debido al crecimiento continuado de los empleos no calificados en el sector servicios que pasó del 12,9 por ciento en 1980 al 15,7 por ciento en 2010, junto a la proporción del trabajo agrícola que tocó fondo en 1980 y ha permanecido estable alrededor del 1 por ciento desde entonces. El crecimiento

relativo del empleo no calificado del sector servicios es tan intuitivo como difícil es, por ejemplo, que el trabajo de un camarero lo haga la computadora más potente. En resumen, los mercados de trabajo de las economías avanzadas ya no se caracterizan claramente por la mejora de las competencias. Aunque existe un crecimiento continuado de los empleos de oficina calificados como proporción del total del empleo en detrimento del empleo semicalificado, la fracción de trabajadores no calificados del sector servicios también va en aumento. Este proceso, consistente en proporciones en aumento de empleo calificado y no calificado y una proporción cada vez menor de empleo semicalificado, se conoce como "polarización del empleo".

### **3.2 El enfoque basado en las tareas de los mercados de trabajo y las empresas**

En este apartado se argumenta que un mejor entendimiento del impacto de la tecnología informática requiere un enfoque basado en las tareas. En primer lugar se analiza el enfoque basado en las tareas de los mercados de trabajo globales, para pasar luego a un planteamiento basado en las tareas del diseño organizativo de la empresa y a la importancia de los métodos de trabajo de alto rendimiento.

#### *Enfoque basado en las tareas de los mercados de trabajo*

Un modo de entender mejor las repercusiones en el mercado de trabajo de los recientes avances tecnológicos es reflexionar detenidamente sobre el modo en que la informatización ha cambiado la naturaleza de la automatización. Como ya se documenta en el apartado 2, en la Primera y Segunda Revolución Industrial, parte de los beneficios de la automatización procedía del mayor empleo de operadores de maquinaria semicalificados. Pero hoy, las computadoras están sustituyendo a este tipo de trabajadores porque las tareas que realizan pueden codificarse y las computadoras pueden llevarlas a cabo de manera más eficiente. Además, con la automatización actual, las computadoras pueden llevar a cabo muchas de las tareas rutinarias que desempeñan empleados de oficina semicalificados, como el personal administrativo. Resumiendo, a diferencia del aumento de la demanda relativa de empleados de oficina y obreros semicalificados registrado en la Primera y Segunda Revolución Industrial, la demanda de este tipo de empleos disminuye en la actualidad debido a la naturaleza rutinaria de las tareas que comportan y al hecho de que pueden codificarse y de que las computadoras pueden llevarlas a cabo de manera más eficiente.

Si bien las computadoras pueden reemplazar a los trabajadores que desempeñan tareas rutinarias, tienen dificultades para realizar tareas no rutinarias como dirigir un equipo o atender mesas en un restaurante. Mientras las tareas rutinarias corresponden a trabajos con remuneraciones de nivel medio y suelen hacerlas trabajadores semicalificados, las tareas no rutinarias se concentran en empleos de oficina calificados y empleos no calificados del sector de los servicios. Hasta la fecha, las computadoras no pueden ni dirigir

equipos fácilmente ni atender mesas. Esta relación no monotónica entre la rutina de las tareas y las competencias precisa de un enfoque de los mercados de trabajo basado en las tareas. En un modelo basado en las tareas, los trabajadores proporcionan una serie de competencias adquiridas con anterioridad a su entrada en el mercado de trabajo, principalmente la educación recibida. Basándose en su ventaja comparativa, estos trabajadores son seleccionados para puestos de trabajo distintos que exigen tareas diferentes. Fundamentalmente, las computadoras cambian las tareas que un trabajo exige, por lo que cambian también los criterios de selección de trabajadores con competencias distintas para distintos puestos, según proceda. Cabe señalar que Autor, Levy y Murnane (2003) fueron los primeros en analizar un modelo basado en las tareas de este tipo, y argumentan de forma convincente, utilizando datos de los Estados Unidos, que las computadoras están sustituyendo a los trabajadores en tareas rutinarias. Goos y Manning (2007) exponen que en el Reino Unido esta situación lleva a la polarización del empleo, ya que la informatización disminuye la demanda de mano de obra semicalificada frente a la mano de obra calificada y no calificada. A continuación se resumen algunos de los resultados en Autor, Levy y Murnane (2003) y Goos y Manning (2007). Más recientemente, una serie de estudios han utilizado un enfoque basado en las tareas para entender mejor el funcionamiento de los mercados de trabajo. Estos estudios son demasiado numerosos para resumirlos aquí. En Autor (2013) encontrarán una sinopsis y algunas referencias adicionales.

#### *Diseño organizativo y métodos de trabajo de alto rendimiento,*

Si bien el enfoque basado en las tareas es útil para entender mejor el mercado de trabajo global, es importante tener en cuenta que la informatización también está repercutiendo considerablemente en el diseño de prácticas en materia de organización y de recursos humanos en las empresas. En una serie de documentos pioneros, Milgrom y Roberts (1990, 1995) y Holmstrom y Milgrom (1994) examinan la relación entre la tecnología de producción de una empresa y su estructura organizativa. Concretamente, sostienen que existen importantes complementariedades entre las distintas actividades de negocio en todo el sistema. Pongamos por caso una empresa que en una primera etapa utiliza métodos de producción en masa y prácticas tradicionales de recursos humanos. Seguidamente supongamos que la empresa quiere cambiar su tecnología de producción masiva por un método de producción más flexible y limpio, tal vez sustituyendo la maquinaria que está utilizando por equipos robóticos flexibles. Si al hacerlo no cambia también el modo en que organiza su mano de obra, es muy posible que los beneficios del cambio sean limitados. Cuando la empresa utilizaba métodos de producción masiva, los trabajadores no necesitaban demasiada formación para hacer funcionar la maquinaria. Pero con un método de producción más flexible, los trabajadores deberán estar mejor calificados y contar con una formación polivalente para entender mejor el funcionamiento de las máquinas y sus utilidades. Con este propósito, la empresa puede aplicar

métodos de trabajo de alto rendimiento como la constitución de equipos encargados de la resolución de problemas en los que trabajadores que no ejercen funciones directivas participen en la solución de problemas y en la toma de decisiones; la rotación laboral para que los trabajadores aprendan a realizar tareas distintas; una selección más rigurosa de los candidatos que cuentan con habilidades de interés como la capacidad de cooperar con otros trabajadores; el intercambio de información entre trabajadores y entre trabajadores y directivos; una formación más intensiva para mejorar las competencias de los empleados en materia de toma de decisiones y de resolución de problemas; incentivos y participación en los beneficios, así como garantías implícitas de seguridad laboral para aumentar el sentido de pertenencia a la empresa (Laing 2011). Resumiendo, si la empresa introduce cambios en su gestión de los recursos humanos podrá aplicar con éxito los métodos de producción flexibles y limpios que la Revolución Informática hace posibles.

La existencia de complementariedades en todo el sistema también apunta a un riesgo potencial al que se enfrentan las empresas cuando aplican nuevas tecnologías. Como a menudo se desconoce la naturaleza de estas complementariedades, una inversión equivocada puede conducir fácilmente al fracaso. Por ejemplo, Milgrom y Roberts (1995) analizaron el intento fallido por parte de General Motors, una vez ejemplo destacado de producción masiva, de emular los sistemas de producción flexible de su competencia japonesa. En el decenio de 1980, General Motors gastó enormes sumas de dinero en equipos robóticos y otros bienes de capital para poner al día su línea de montaje. Pero no hizo inversiones similares en sus políticas de recursos humanos, sus sistemas de toma de decisiones u otros aspectos de su diseño organizativo. En consecuencia, a principios del decenio de 1990 General Motors contaba con unas líneas de montaje, supuestamente las más flexibles y limpias del mundo, que sólo producían un modelo, mientras la empresa en su conjunto perdía dinero a un ritmo sin precedentes (Laing 2011). En una serie de documentos que analizan las diferencias entre las prácticas en materia de recursos humanos de plantas siderúrgicas de características similares se recogen datos análogos (Ichniowski, Shaw y Prennushi 1997; Boning, Ichniowski y Shaw 2007; Bartel, Ichniowski y Shaw 2007). Un tema común que ponen de manifiesto estos estudios es que la productividad de una planta depende en gran medida de la aplicación de métodos de trabajo de alto rendimiento, y que algunas plantas tardan en adoptar estas prácticas debido al riesgo de fracaso que comportan.

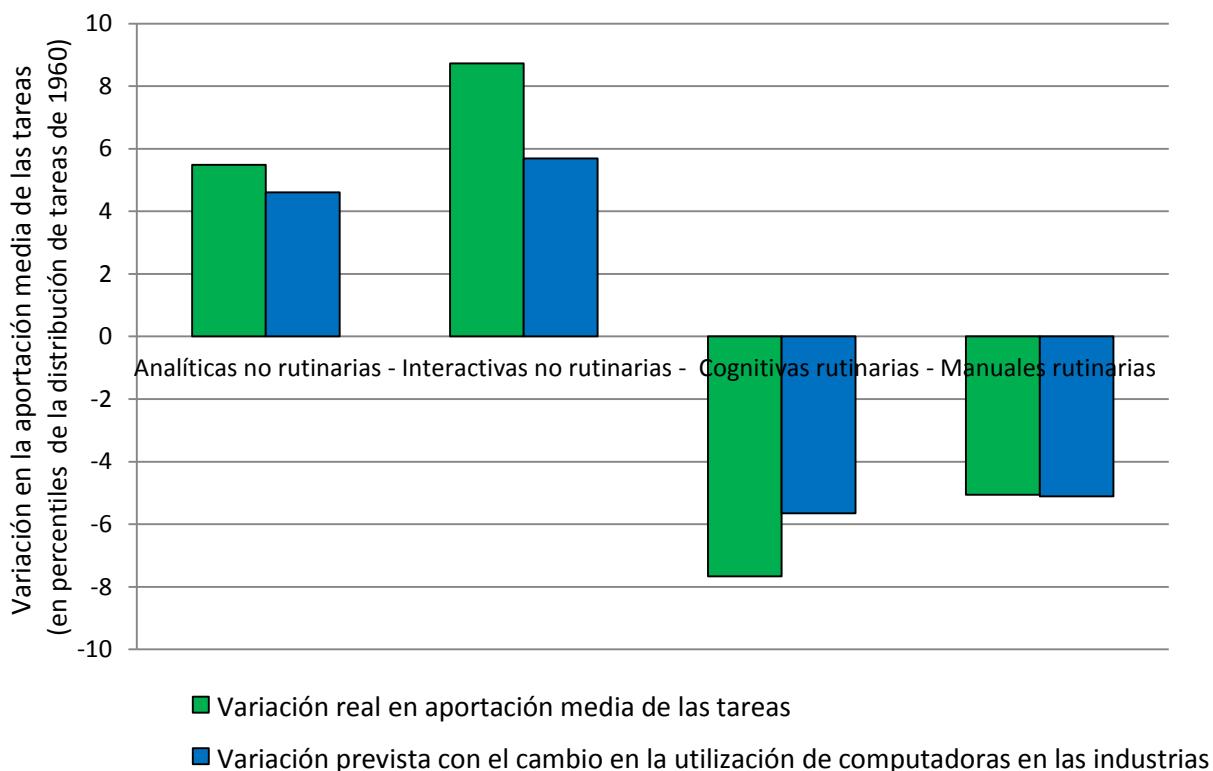
### **3.3 Datos sobre los cambios recientes en el empleo relativo**

Este apartado empieza resumiendo algunos datos sobre las consecuencias de la informatización en la estructura general del empleo. Seguidamente pasa a analizar datos sobre el impacto de la informatización en las prácticas en materia de recursos humanos de las empresas.

#### *Cambios recientes en la estructura del empleo*

Este apartado empieza resumiendo algunos datos empíricos sobre las consecuencias de la informatización en la estructura del empleo. El gráfico 5 se ha elaborado a partir de datos obtenidos de Autor, Levy y Murnane (2003), utilizando el Dictionary of Occupational Titles (DOT) de 1977 para evaluar las tareas que incluye cada ocupación, y datos de las encuestas CPS y MORG de los Estados Unidos entre 1980 y 1998 para medir el empleo. El gráfico 5 presenta cuatro medidas de tareas distintas: 1) las tareas analíticas no rutinarias son frecuentes en ocupaciones que requieren niveles de educación altos, y las desempeñan empleados de oficina calificados; 2) las tareas interactivas no rutinarias suelen incluir responsabilidades de dirección, supervisión y planificación, y también las desempeñan empleados de oficina calificados; 3) las tareas cognitivas rutinarias las encontramos en ocupaciones que requieren un cumplimiento riguroso de los límites, tolerancia o normas establecidos, y las desempeñan empleados de oficina semicalificados, y 4) las tareas manuales rutinarias que incluyen la capacidad para manipular objetos pequeños con los dedos con rapidez o con precisión, las desempeñan obreros semicalificados. Para cada tarea medida en el gráfico 5, la primera columna muestra el cambio registrado en el promedio entre 1980 y 1998. A tenor de lo expuesto en nuestro estudio en las secciones 3.1 y 3.2, del gráfico se desprende claramente que se ha producido un cambio de tendencia de los dos tipos de tareas rutinarias (cognitivas y manuales) hacia los dos tipos de tareas no rutinarias (analíticas e interactivas). Es decir, en 1998 el mercado de trabajo asignaba tareas muy distintas y menos rutinarias que en 1980. No obstante, para saber si este cambio de rumbo se vio impulsado principalmente por los avances tecnológicos y los cambios en las demandas de tareas habría que relacionarlo con las medidas de informatización. Es lo que se hace en la segunda columna de cada medida de tarea del gráfico 5. Aquí, se recogen los cambios en la aportación media de las tareas calculados a partir de una regresión de los cambios en las tareas hacia cambios en la utilización de computadoras en las industrias. Estas segundas columnas no difieren demasiado de las primeras columnas del gráfico 5, lo que sugiere que con la incorporación de computadoras en la mayoría de las industrias en los decenios de 1980 y 1990 los trabajadores pasaron a hacer menos tareas rutinarias y más tareas no rutinarias. También en otros países se han observado cambios similares en la demanda de tareas en las industrias (Michaels, Natraj y Van Reenen, 2013). Resumiendo, con la incorporación creciente de las computadoras a los lugares de trabajo para desempeñar tareas rutinarias, los trabajadores han pasado a ocuparse de las tareas no rutinarias.

**Gráfico 5: Variación en la aportación media de las tareas e informatización en los Estados Unidos (1980 - 1998)**

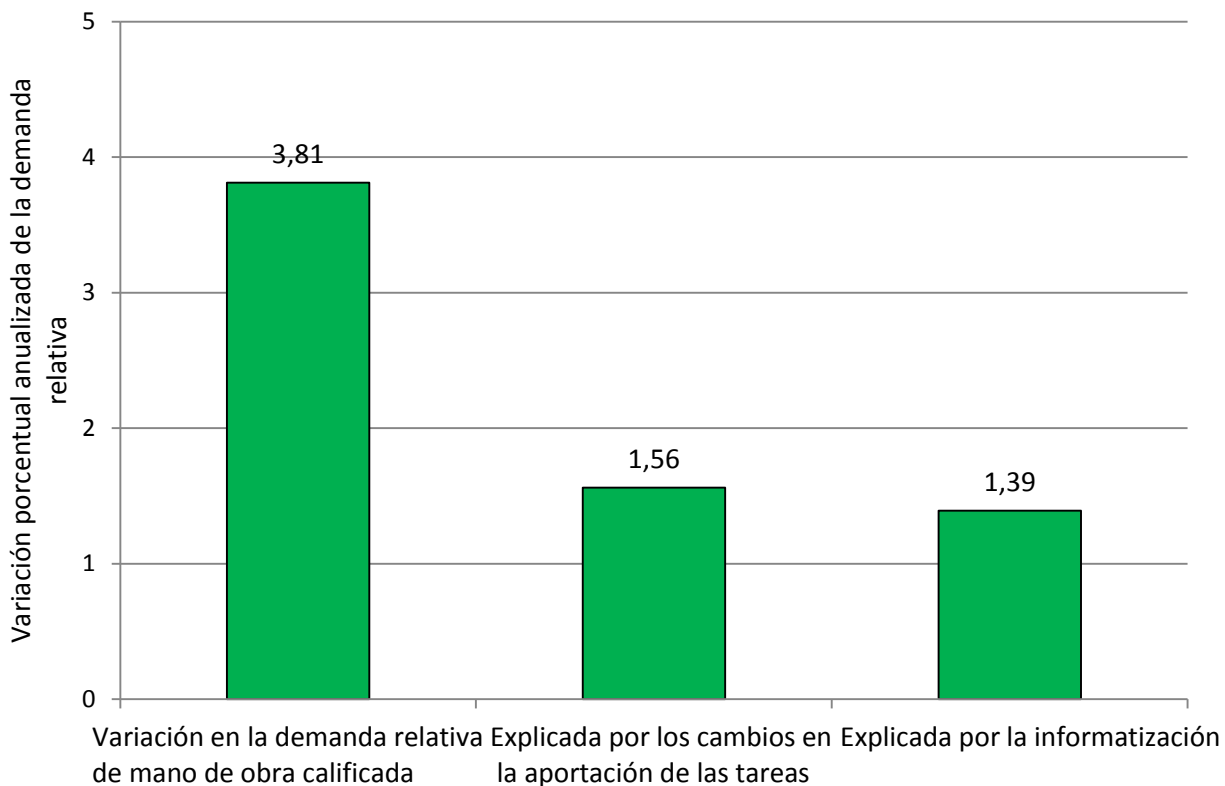


**Notas:** Los datos se han obtenido de los paneles A y B del cuadro VII de Autor, Ley y Murnane (2003), pero se han reescalado para reflejar los cambios ocurridos a lo largo de 18 años entre 1980 y 1998. El cambio global en la aportación media de las tareas está expresado en percentiles de las distribuciones de tareas de 1960. Estas distribuciones de tareas se han obtenido asignando un percentil a cada una de las 1.120 celdas correspondientes a industria-género-educación según el grado de presencia de la tarea, utilizando el Dictionary of Occupational Titles (DOT) de 1977. De este modo se deduce que la aportación media de cada tarea en 1960 fue de 50. La media de tareas analíticas no rutinarias fue de 53,2 en 1980 y de 58,7 en 1998; la de tareas interactivas no rutinarias fue de 53,3 en 1980 y de 62,2 en 1998; la de tareas cognitivas rutinarias fue de 51,8 en 1980 y de 44,4 en 1998, y la de tareas manuales rutinarias fue de 53,8 en 1980 y de 49,2 en 1998. Los cambios previstos se obtienen de una regresión a nivel de industria del cambio en la aportación media de las tareas hacia el cambio en la utilización de computadoras entre 1984 y 1997.

Como las tareas rutinarias suelen desempeñarlas empleados de oficina u obreros semicalificados y las tareas analíticas e interactivas no rutinarias suelen realizarlas empleados de oficina calificados, también cabría esperar que los cambios en las demandas de tareas documentados en el gráfico 5 explicasen parte del aumento de la demanda relativa de trabajadores calificados que aparece en el gráfico 4. Para observar este punto, el gráfico 6 recoge cifras obtenidas, una vez más, de Autor, Levy y Murnane (2002). La primera columna presenta el aumento estimado en la demanda de trabajadores calificados frente

a la de trabajadores no calificados entre 1980 y 1998 en los Estados Unidos. Se trata de una estimación obtenida de un modelo de oferta y demanda, como en el gráfico 4, pero cabe señalar que los cambios registrados en la demanda ahora están expresados en cantidades relativas en lugar de hacerlo en términos de *bonus* salarial. Por ejemplo, la variación en la demanda relativa de trabajadores calificados corresponde a un aumento anualizado del 3,81 por ciento en la relación de mano con educación universitaria / mano de obra con educación no universitaria. Esto concuerda con los datos que recoge el gráfico 4 en el sentido de que, también con posterioridad a 1980, la demanda siguió su tendencia de larga duración favorable a los trabajadores altamente calificados. Dada la naturaleza del reciente cambio tecnológico, también cabría esperar que este aumento de la demanda relativa de competencias estuviese impulsado por cambios en las demandas de tareas, en resumidas cuentas, por la informatización. Con este fin, la segunda columna del gráfico 6 muestra que las variaciones en las demandas de tareas en las industrias explican en gran medida el aumento de la demanda relativa de trabajadores calificados, y la tercera columna del mismo gráfico muestra que gran parte de esta tendencia se debe a la informatización. Para resumir, el gráfico 6 muestra que un enfoque más basado en las tareas puede contribuir en gran medida a entender mejor los cambios recientes registrados en el mercado de trabajo.

**Gráfico 6: Cambios en las tareas y variaciones en la demanda relativa de competencias en los Estados Unidos (1980-1998)**



Notas: Los datos se han obtenido del panel E del cuadro VII de Autor, Levy y Murnane (2003). En la primera columna, la cifra de la variación en la demanda relativa de trabajadores calificados es una estimación obtenida de un modelo de oferta y demanda, al igual que en gráfico 4 (aunque en el gráfico 4 las variaciones en la oferta y la demanda relativas están expresadas en salarios relativos, no en cantidades) asumiendo una elasticidad de sustitución entre la mano de obra con educación universitaria y la mano de obra sin educación universitaria de 1,4. En la segunda columna, la variación en la demanda relativa de trabajadores calificados, que se explica por los cambios en la composición de las tareas, se obtiene del siguiente modo: Se trata del impacto en las empresas de una relación a nivel de empresa entre los cambios en la proporción de trabajadores con educación universitaria y la suma de medidas de las tareas en las que cada medida de tarea se multiplica por un coeficiente fijo. Estos coeficientes fijos se obtienen calculando un modelo de coeficientes fijos de los requisitos educativos en las industrias como función de su composición de las tareas en 1980 y 1984. En la tercera columna, la variación de la demanda relativa de trabajadores calificados debida a la informatización, se hace lo mismo que en la segunda columna, pero se utilizan cambios en las tareas previstos en lugar de reales, a nivel de industria, al igual que en la segunda columna del gráfico 5.

El análisis de los gráficos 5 y 6 muestra de qué modo la informatización ha trasladado la demanda de mano de obra de tareas rutinarias semicalificadas a tareas no rutinarias calificadas, pero no da cuenta de la mayor participación en el mercado de trabajo de empleos no calificados del sector de los servicios, que

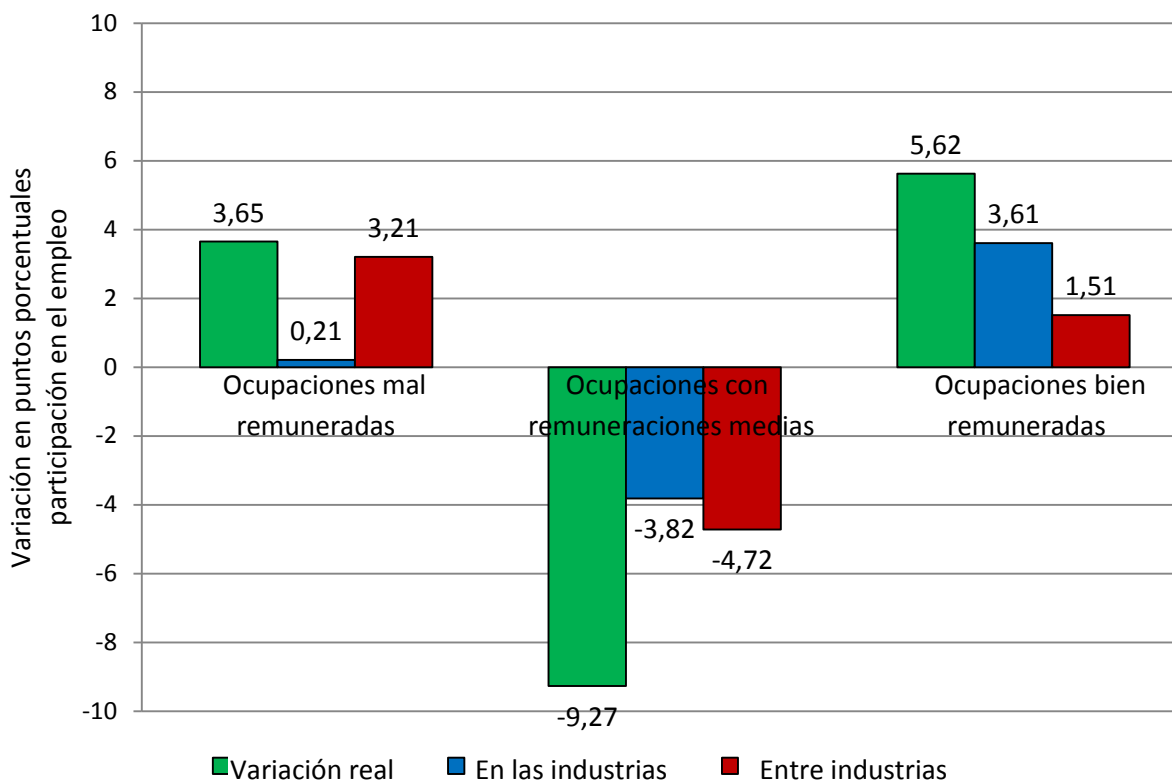


sí se recoge en el gráfico 3. Entre los puestos del sector servicios que no requieren competencias están los trabajadores de la restauración, los guardias de seguridad, los conserjes y los jardineros, los limpiadores, el personal de atención de salud en el hogar, los cuidadores de niños, los peluqueros y los especialistas en tratamientos de belleza, y las profesiones relacionadas con el ocio. Muchos de estos trabajos tienen un elevado componente de tareas manuales no rutinarias basadas en la coordinación óculo-manual-pédica que los humanos pueden realizar con facilidad, a diferencia de las computadoras. Por consiguiente, la informatización está aumentando la demanda de trabajadores del sector de los servicios no calificados frente a la de trabajadores semicalificados. Aunque en conjunto sigue registrándose una mejora de las competencias, como se observa en la primera columna del gráfico 6, también se da una polarización del empleo: una parte cada vez mayor de los trabajadores está empleada en ocupaciones muy bien o muy mal remuneradas en detrimento de los empleados semicalificados. Goos y Manning (2007) fueron los primeros en analizar rigurosamente el proceso de la polarización del empleo en el Reino Unido, que vinculan al impacto de la informatización. En la actualidad, el proceso de la polarización del empleo se ha documentado para muchas economías avanzadas (véase, por ejemplo, Autor, Katz y Kearney, 2006, 2008 y Autor y Dorn, 2013, para los Estados Unidos y Goos, Manning y Salomons, 2009, 2013, para 16 países europeos).

Para ilustrar la polarización del empleo, el gráfico 7 recoge estimaciones de Goos, Manning y Salomons (2013) para 16 países de Europa occidental, basadas en datos de la Encuesta Europea de Población Activa, entre otros. La primera columna muestra las variaciones en las proporciones de empleo entre 1993 y 2010 para 1) ocupaciones manuales no rutinarias mal remuneradas, 2) ocupaciones rutinarias medianamente remuneradas, y 3) ocupaciones analíticas y cognitivas no rutinarias bien remuneradas en 16 países de Europa occidental. El gráfico muestra que la proporción de ocupaciones mal remuneradas aumentó 3,6 puntos porcentuales, pasando del 21,6 por ciento en 1993 al 25,2 por ciento en 2010; la proporción de trabajadores empleados en ocupaciones con remuneraciones medias cayó 9,3 puntos porcentuales, pasando del 47,7 por ciento en 1993 al 38,4 por ciento en 2010, y la proporción en ocupaciones bien remuneradas aumentó 5,6 puntos porcentuales, pasando del 31,7 por ciento en 1993 al 37,3 por ciento en 2010. Además, Goos, Manning y Salomons (2013) proporcionan un modelo basado en las tareas para explicar esta polarización del empleo. Concretamente, utilizan las medidas de tareas del DOT de Autor, Levy y Murnane (2003) para predecir a polarización del empleo en las industrias y entre industrias, recogidas en el gráfico 7 en las columnas segunda y tercera para cada grupo de ocupación. Al igual que la utilización de computadoras varía según las industrias, como se muestra en los gráficos 5 y 6, los cambios en las industrias que aparecen en el gráfico 7 recogen la naturaleza profunda del cambio de las demandas de tareas cuando se adoptan nuevos métodos de producción. Por ejemplo, una parte importante de la disminución en general y dentro de las industrias de las ocupaciones con remuneraciones medias se

explica por la sustitución relativa en muchas empresas del personal administrativo y los operarios de maquinaria que realizan tareas rutinarias. Pero también se prevé que la informatización repercuta más allá de la mera redistribución del capital y la mano de obra en el lugar de trabajo. Unos de los planteamientos observados es que la inversión en nuevas tecnologías suele obedecer a la voluntad de la empresa de ser más competitiva en los mercados de productos disminuyendo el precio sus bienes o aumentando su calidad. Si distintas industrias actúan de este modo en diversos grados, la informatización también provocará cambios en la demanda relativa de productos. Por ejemplo, no nos alejamos de la realidad si pensamos que los consumidores de hoy compran más productos electrónicos de consumo porque los precios reales han disminuido o porque su calidad ha mejorado, en detrimento, por ejemplo, de las prendas de vestir. El aumento de la demanda relativa de productos electrónicos de consumo retroalimenta el mercado de trabajo aumentando la demanda de diseñadores bien remunerados de productos electrónicos de consumo frente a la de operarios de maquinaria textil con remuneraciones medias. Las terceras columnas del gráfico 7 muestran que estos cambios entre industrias que abandonan progresivamente las ocupaciones con remuneraciones medias sustituyéndolas por ocupaciones bien remuneradas son importantes desde el punto de vista cualitativo y contribuyen al proceso de polarización del empleo. También cabe observar el importante aumento registrado entre las industrias de la demanda relativa de ocupaciones mal remuneradas, que refleja sobre todo el desplazamiento de la demanda del consumidor hacia actividades de servicios personales, aumentando así la demanda relativa de trabajadores, mal remunerados, del sector de los servicios. Autor y Dorn (2013) proporcionan datos similares para los Estados Unidos sobre el aumento de la prestación de servicios que requieren escasas calificaciones y su contribución a la polarización del empleo. Resumiendo, aunque por lo general sigue observándose una mejora de las competencias, los mercados de trabajo de las economías avanzadas también se están polarizando debido a la informatización, con puestos de trabajo altamente calificados por un lado y puestos que requieren escasas calificaciones por otro.

**Gráfico 7: Polarización del empleo en 16 países europeos (1993-2010)**



**Notas:** Los datos se han obtenido del cuadro 4 de Goos, Manning y Salomons (2013). Los 16 países europeos son Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Noruega, Portugal, Reino Unido y Suecia. Según una clasificación de los salarios medios de todas las ocupaciones realizada en 1993, el grupo de ocupaciones mal remuneradas, que son las cuatro ocupaciones peor remuneradas de dos dígitos de la CIUO, representaban un 21,6 por ciento del total del empleo en 1993, el grupo de ocupaciones con remuneraciones medias, que son nueve ocupaciones de dos dígitos de la CIUO, representaban, el mismo año, un 47,5 por ciento del total del empleo, y el grupo de ocupaciones bien remuneradas, que son las ocho ocupaciones de dos dígitos de la CIUO mejor remuneradas, representaban un 31,7 por ciento del total del empleo. La clasificación de los grupos de ocupaciones (4 peor remunerados, 9 con remuneraciones medias y 8 mejor pagados) sólo son un modo de recoger, del modo más general posible, el impacto de motores fundamentales como la informatización. Los componentes en la industria y entre industrias se han obtenido de un análisis porcentual del desplazamiento registrado basado en un modelo de producción basado en las tareas estimado estructural y empíricamente. Para más detalles, véase Goos, Manning y Salomons (2013).

La informatización lleva a la polarización del empleo, aunque ésta también puede deberse a otras causas. Algunas están relacionadas con la informatización, por lo que son difíciles de analizar por separado, mientras que otras están bien diferenciadas. Algunas causas suelen ser temporales, otras son más duraderas. Una explicación posible que ha recibido bastante atención en los trabajos publicados sobre el tema es la globalización, definida de dos

modos distintos. En primer lugar, el reciente aumento de la deslocalización podría contribuir a la polarización del empleo, si son las ocupaciones con una remuneración de nivel medio las que se ven más afectadas. Por ejemplo, Goos, Manning y Salomons (2013) aportan algunos datos que muestran que obreros semicalificados están perdiendo su empleo debido a la deslocalización, ya que las empresas pueden establecer líneas de producción nuevas en el extranjero e importar los productos resultantes. Pero estos datos también ponen de manifiesto que la deslocalización no puede justificar la gran caída de la participación en el empleo de auxiliares de oficina semicalificados. Además, si la desintegración vertical es parte del nuevo diseño organizativo con sus complementariedades en todo el sistema, la decisión de deslocalizar parte del proceso de producción está probablemente relacionada con la informatización de la fábrica en el país de origen. En segundo lugar, la globalización también capta la creciente apertura de países grandes como el Brasil o China. Por ejemplo, Autor, Dorn y Hanson (2013) sostienen que la competencia de las importaciones de China explica por sí misma una cuarta parte de la disminución de la producción estadounidense entre 1990 y 2007. En un documento conexo, se argumenta que esto refleja sobre todo un efecto entre industrias que no explica la generalización de la polarización del empleo en las distintas ocupaciones en las industrias. Con todo, también existen otras explicaciones a la polarización del empleo. Por ejemplo, la bibliografía existente sobre la polarización del empleo surge en parte del debate sobre en qué medida se trata de un fenómeno cíclico, que empeora durante las recesiones (véase, por ejemplo, Wright y Dwyer, 2003, y Manning 2003). Las razones que explican el componente cíclico de la polarización del empleo podrían ser la caída de la demanda de vivienda, la demanda de exportaciones o de los ingresos generales que afectan desproporcionadamente a los puestos de nivel intermedio durante las recesiones. Si es así, muchos de los puestos de trabajo de nivel intermedio que se pierden deberían restituirse cuando se recupere la economía. No obstante, si la polarización del empleo es más acusada durante las recesiones debido a que el mercado obliga a más empresas a replantearse su diseño organizativo, los cambios que se lleven a cabo serán irreversibles y si los trabajadores que pierdan su empleo no cuentan con las competencias necesarias para encontrar otro trabajo, la recuperación no generará empleo. Trabajos recientes publicados en los Estados Unidos dan a entender que es probable que así sea (Jaimovich y Siu, 2012).

### *La importancia de los métodos de trabajo de alto rendimiento,*

A nivel de empresa, la informatización conlleva la introducción de métodos de producción flexibles y limpios. No obstante, se trata de inversiones que no pueden realizarse aisladamente debido a la existencia de complementariedades en todo el sistema del diseño organizativo de la empresa. Esto probablemente revista especial importancia en la armonización adecuada de los métodos de producción modernos con las prácticas de recursos humanos. Cuando se utiliza maquinaria específica para cada fase de la producción en masa, la empresa no

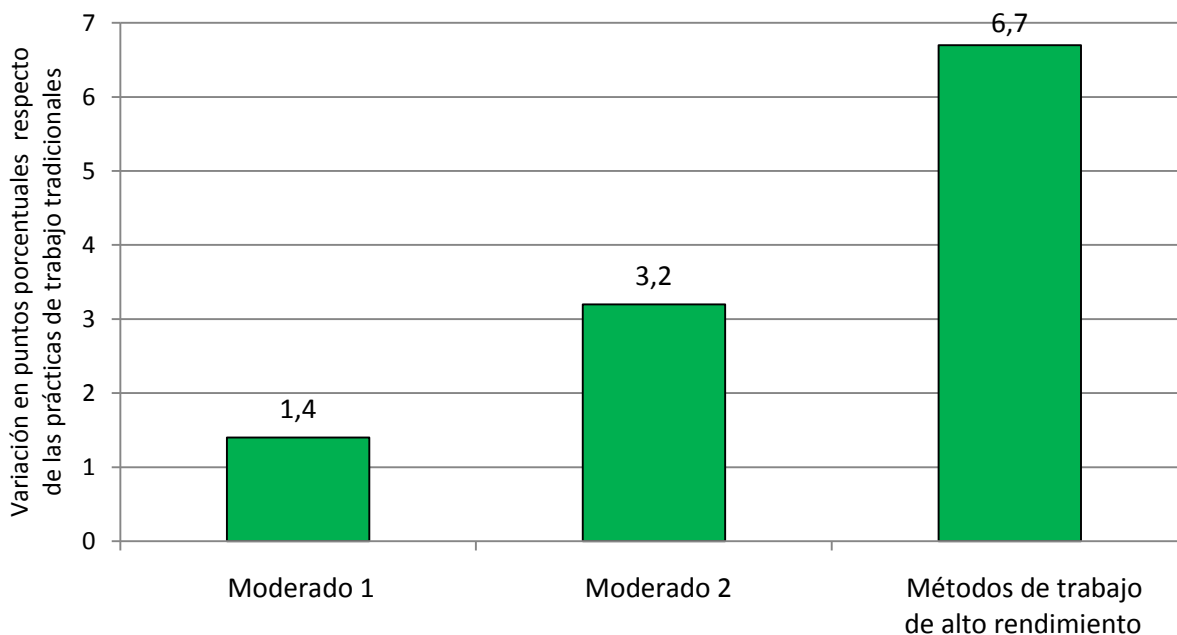
tiene que preocuparse demasiado de incentivar a sus trabajadores: un trabajador que moldea partes metálicas en una línea de montaje de automóviles reduciría el ritmo de producción en cuanto empezara a disminuir su nivel de desempeño. En cambio, cuando se utiliza un método de producción más flexible y limpio, el esfuerzo individual es a menudo más difícil de medir y de obtener. Por ejemplo, suponga que la participación de un equipo para mejorar la calidad o el diseño de un producto se convierte algo especialmente importante para la empresa. ¿Cómo puede la empresa medir la contribución individual de cada trabajador al equipo? Si la empresa puede evaluar mejor el desempeño de un equipo que el de un trabajador individual, una solución para estimular el esfuerzo de los trabajadores es vincular los incentivos al desempeño del equipo, pero esto puede acarrear problemas de parasitismo. De hecho, debido precisamente a la adopción de nuevas tecnologías se precisan cambios sustanciales en el modo en que trabajan los empleados, la toma de decisiones debe ser más descentralizada para que los empleados puedan darse cuenta de allí donde es necesario introducir ajustes. Por lo general, cuando una empresa introduce nuevas tecnologías en la producción, también debe reconsiderar sus prácticas en materia de recursos humanos.

La gestión moderna de los recursos humanos es diversa y su eficacia depende de dar con combinación adecuada de políticas que se ajusten al diseño organizativo general de la empresa. Por ejemplo, para incentivar el esfuerzo del equipo, algunas empresas utilizan el pago de incentivos a equipos con una cultura del esfuerzo fuerte para contrapesar el parasitismo. Entre los ejemplos de políticas destinadas a crear una cultura del esfuerzo fuerte están la selección rigurosa de los trabajadores, el adoctrinamiento y la orientación en el momento de la incorporación al puesto, la constitución de grupos de trabajo orientados al equipo, y otras oportunidades para que los trabajadores se acerquen a los directivos. Como complemento a estas medidas, las empresas también instauran evaluaciones del desempeño e iniciativas para la resolución de problemas en equipo con objeto de despertar la confianza entre los trabajadores. Un último ejemplo es una política de seguridad del empleo (no de las tareas) muy necesaria si la empresa depende de ideas que puedan aportar los trabajadores sobre la mejora de la productividad que puedan resultar en la eliminación de puestos de trabajo (Ichniowski, Shaw y Prennushi, 1997).

Para ilustrarlo, el gráfico 8 recoge el impacto de las prácticas en materia de recursos humanos en la productividad de las plantas siderúrgicas en los Estados Unidos. Los datos se han obtenido de Ichniowski, Shaw y Prennushi (1997) y están basados en entrevistas realizadas en 26 líneas de acabado de plantas siderúrgicas. Como las distintas fábricas utilizaban tecnología muy similar y prácticas de recursos humanos muy distintas, es fácil para los autores evaluar los efectos de las prácticas de recursos humanos en la productividad de una línea de acabado. Con este fin, se identifican cuatro métodos a partir de siete prácticas en materia de recursos humanos. Las siete prácticas son: 1) participación del trabajador en equipos, 2) intercambio de información y reuniones periódicas con la dirección, 3) formación periódica, 4) selección

exhaustiva en las nuevas contrataciones, 5) incentivos, 6) seguridad en el empleo, y 7) flexibilidad/rotación en el empleo. El primer método es "Métodos de trabajo tradicionales" y no aplica ninguna de las siete prácticas. El segundo método es "Moderado 1" y en la actualidad aplica un nivel bajo de las prácticas 1) y 2), y poco más. El tercer método es "Moderado 2" y tiene un nivel más elevado de las prácticas 1) y 3), y uno o dos puntos de las prácticas 4), 5) y 6). Por último, la que utiliza los "Métodos de trabajo de alto rendimiento" aplica las siete prácticas. Los coeficientes en el gráfico 8 recogen el impacto en el tiempo operativo de una línea de acabado de una planta siderúrgica de los métodos Moderado 1, Moderado 2 y Métodos de trabajo de alto rendimiento en relación con los Métodos de trabajo tradicionales. Por ejemplo, si tomamos líneas de acabado que aplican Métodos de trabajo de alto rendimiento, la variación porcentual en el tiempo operativo calculado respecto del de una línea de acabado que utiliza Métodos de trabajo tradicionales es de 6,7 puntos porcentuales. Las estimaciones para los métodos Moderado 2 y Moderado 1 son de 3,2 y 1,4 puntos porcentuales respectivamente. Cabe señalar que tanto unas como otras, las estimaciones puntuales que recoge el gráfico 8 son estadísticamente reveladoras. En un estudio de seguimiento, los autores también concluyen que la inversión de tecnologías de la información en métodos de producción flexibles y limpios también permite a la empresa adoptar prácticas modernas en materia de recursos humanos (Boning, Ichniowski y Shaw 2007; Bartel, Ichniowski y Shaw 2007).

**Gráfico 8: La importancia de los métodos de trabajo de alto rendimiento,**



Notas: El gráfico 8 muestra cálculos de regresiones OLS obtenidas de la quinta columna del cuadro 4 de Ichniowski, Shaw y Prensushi (1997). La variable condicional es el porcentaje del tiempo de funcionamiento previsto real de una línea de acabado de una planta siderúrgica, o el

tiempo operativo de la línea como medida de su productividad. El promedio calculado tras un estudio del funcionamiento de la cadena durante una línea de 2,190 meses es de 0,92. Las variables independientes son los cuatro métodos identificados en materia de recursos humanos: Método de trabajo tradicional, Moderado 1, Moderado 2, y los Métodos de trabajo de alto rendimiento (así como una serie de características específicas, como los controles). Para formar estas categorías, los autores parten de siete prácticas de recursos humanos: 1) Participación del trabajador en equipos, 2) intercambio de información y reuniones periódicas con la dirección, 3) formación periódica, 4) la selección exhaustiva en las nuevas contrataciones, 5) incentivos, 6) seguridad en el empleo, y 7) flexibilidad/rotación en el empleo. Los Métodos de trabajo tradicionales no aplican ninguna de estas prácticas. El método "Moderado 1" aplica niveles bajos de las prácticas 1) y 2), y poco más. El método "Moderado 2" aplica un nivel más elevado de las prácticas 1) y 3), y uno o dos puntos de las prácticas 4), 5) y 6). El método correspondiente a los "Métodos de trabajo de alto rendimiento" incluye las siete prácticas. Los coeficientes del gráfico 8 recogen el impacto en el tiempo operativo de los métodos Moderado 1, Moderado 2 y Métodos de trabajo de alto rendimiento en relación con los Métodos de trabajo tradicionales. Las tres estimaciones son estadísticamente reveladoras al nivel del 1 por ciento.

Bloom, Sadun y Van Reenen (2012) aportan más datos que corroboran la importancia que revisten las prácticas en materia de recursos humanos en el contexto de la Revolución Informática. Se trata de datos que muestran que la aceleración del crecimiento de la productividad en los Estados Unidos después de 1995 respecto del registrado en Europa se observa principalmente en sectores que hacen un amplio uso de las tecnologías de la información (más que producirlas), como el comercio al por mayor y al por menor, y puede atribuirse en gran medida a las mejores prácticas de gestión de personal aplicadas en las empresas estadounidenses. Para excluir cualquier efecto engañoso que puedan provocar las distintas ubicaciones de las empresas, véase en los Estados Unidos o en Europa (por ejemplo, diferencias en la competencia en los mercados de productos, reglamentación, suministro de oferta, volumen de los mercados, etc.), los autores únicamente toman en consideración el desempeño de las empresas estadounidenses en el mercado Europeo, que comparan con el desempeño de empresas nacionales y extranjeras (no estadounidenses). Observan que las empresas estadounidenses son más productivas debido al mejor uso que hacen de las tecnologías de la información como consecuencia de la aplicación de las prácticas de gestión de personal (en relación con las promociones, gratificaciones, contratación y despido) que mejor se complementan con estas tecnologías. Estos resultados también son válidos en una comparación de empresas europeas adquiridas por capital estadounidense después del cambio de propiedad. Tras la adquisición por parte de los Estados Unidos se observan indicios de mayor productividad de la tecnología de la información que en la etapa previa a la adquisición, cuando no se observaban diferencias. Y lo que es más importante, sigue aprovechándose la complementariedad entre la tecnología informática y las prácticas de gestión de los recursos humanos en relación con las competencias de los trabajadores. Esto indica que los efectos de la Revolución Industrial en la organización del trabajo no se deben únicamente a los niveles de competencias más altos que se

exigen a los empleados para trabajar con las nuevas tecnologías, sino que reflejan la necesidad de gestionar y organizar las tareas en el lugar de trabajo de otro modo cuando se utilizan estas tecnologías.

Resumiendo, la informatización está repercutiendo enormemente en la estructura del empleo en los mercados de trabajo globales y dentro de las empresas. Desde 1980, los mercados de trabajo se han ido polarizando entre trabajos precarios y trabajos de calidad con un elevado componente de tareas no rutinarias en detrimento de los empleos medios con un elevado componente de tareas rutinarias. A partir de la reciente aparición de métodos de trabajo de alto rendimiento, en particular los relacionados con la gestión de los recursos humanos, también es evidente que el mercado de trabajo ha estado desplazando empleo hacia trabajos no rutinarios. A continuación pasamos a examinar lo ocurrido con los salarios relativos después de 1980.

### **3.4 Indicios de cambios recientes en los salarios relativos**

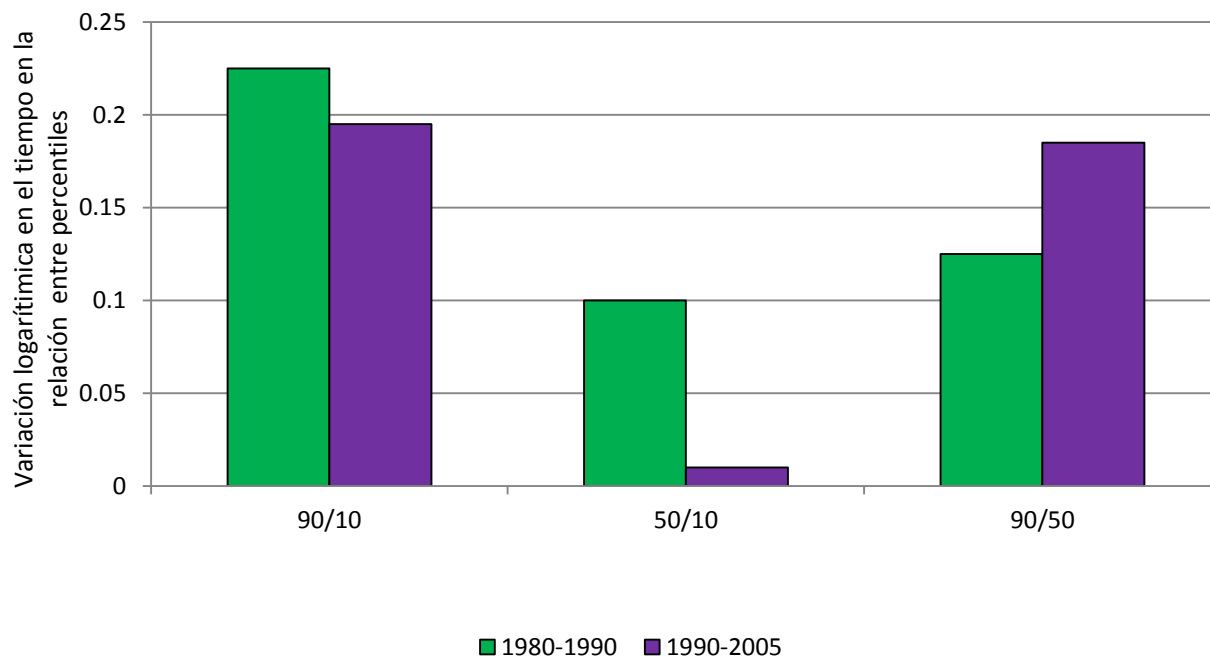
En el apartado 2.4 ya se indicaba que la desigualdad salarial disminuyó entre 1915 y 1980, y los paneles A a E del gráfico 4 muestran que fue debido a que la oferta relativa de competencias resultado de la mayor participación en la educación secundaria y la educación universitaria superó la demanda relativa de trabajadores calificados, resultado del progreso tecnológico. No obstante, los paneles F y G del gráfico 4 también recogen que, más recientemente, el *bonus* salarial aumentó, especialmente en el decenio de 1980. Como sugieren los paneles, gran parte de este aumento en el *bonus* salarial puede justificarse por la desaceleración de la oferta relativa de trabajadores con educación universitaria, que pasó de un valor anualizado del -3 por ciento en el decenio de 1970 al -1,5 por ciento en el decenio de 1980 y al -1 por ciento en el decenio de 1990 y principios del decenio de 2000, junto a un aumento combinado en la demanda relativa de competencias. Card y Lemieux (2001) muestran que efectivamente se observó una desaceleración en las tasas de crecimiento del nivel de educación de los trabajadores nacidos alrededor de 1955, que se incorporaron al mercado laboral a mediados del decenio de 1970. Esta desaceleración provocó una insuficiencia de trabajadores con educación en este grupo de edad, reduciéndose la oferta relativa de competencias y aumentando el *bonus* salarial. Autor y Katz (1999), Goldin y Katz (2008), Autor, Katz y Kearney (2008), y Acemoglu y Autor (2011) proporcionan datos similares para defender la hipótesis de que una desaceleración de la oferta relativa de trabajadores calificados, combinada con un crecimiento continuado de la demanda relativa de éstos puede muy bien explicar el aumento del *bonus* salarial y, por consiguiente, de la desigualdad salarial general con posterioridad a 1980.

No obstante, tras dicho aumento de la desigualdad salarial general se aprecia una importante divergencia de tendencias en el nivel superior y el nivel inferior de la distribución salarial. Esto puede observarse en el gráfico 9 que resume algunos datos de Autor, Katz y Kearney (2008) basados en datos de la encuesta



CPS de los Estados Unidos de marzo para trabajadores hombres a tiempo completo todo el año entre 1980 y 2005. El gráfico muestra asimismo la variación logarítmica en el tiempo en la relación entre percentiles de 90/10 para recoger los cambios registrados en la desigualdad salarial general; para la relación entre percentiles de 50/10 con objeto de recoger los cambios en la desigualdad salarial registrada en el nivel inferior de ingresos, y para la relación entre percentiles de 90/50 a fin de recoger los cambios en la desigualdad salarial registrada en el nivel superior. Para cada relación entre percentiles, la primera columna recoge los cambios registrados entre 1980 y 1990 y la segunda barra los registrados entre 1990 y 2005. El examinar las variaciones en la desigualdad global confirma lo que ya habíamos observado en el gráfico 4. En los Estados Unidos, la desigualdad salarial general ha aumentado en los pasados tres decenios. Pero es interesante observar también los cambios experimentados en la desigualdad en el nivel inferior y en el nivel superior por separado. La desigualdad en el nivel inferior aumentó notablemente en el decenio de 1980, pero no con posterioridad, mientras que la desigualdad del nivel superior aumentó durante todo el período. ¿Por qué el aumento en la desigualdad del nivel inferior cesó en el decenio de 1990? Autor, Katz y Kearney (2008) y Autor y Dorn (2013) sostienen que la informatización, al provocar un aumento de la demanda de empleos no calificados del sector de los servicios respecto de los empleos semicalificados, ha llevado a una polarización de los salarios. Los salarios de los trabajadores mal remunerados del sector de los servicios han aumentado respecto a la mediana. Y si predomina la polarización salarial sobre el impacto compensatorio y compositivo de la polarización del empleo, la desigualdad en el nivel inferior disminuye. Para resumir, la informatización y la desaceleración de las tasas de crecimiento del nivel educativo han llevado a un aumento de la desigualdad salarial general y del nivel superior desde el decenio de 1980 en los Estados Unidos y otras economías avanzadas (para datos sobre el Canadá y los Estados Unidos, véase, por ejemplo, Card y Lemieux, 2011). Pero también hay indicios que apuntan a que la informatización podría estar contribuyendo al aumento de los salarios relativos de los trabajadores menos calificados desde el decenio de 1990.

**Gráfico 9: Variaciones en la desigualdad general, en el nivel superior y en el nivel inferior en los Estados Unidos (1980-2005)**



**Notas:** Las cifras se han obtenido del gráfico 3 (paneles de la izquierda) de Autor, Katz y Kearney (2008) y están basadas en salarios semanales calculados a partir de la encuesta CPS de marzo para trabajadores hombres a tiempo completo todo el año entre 1980 y 2005. Véase Autor, Katz y Kearney (2008) para resultados similares utilizando salarios por hora calculados a partir de archivos de encuestas CPS (mayo)/MORG, por sexo, educación y grupos de experiencia.

El análisis anterior muestra que un sencillo modelo de oferta y demanda puede ayudar mucho a explicar los cambios en la desigualdad salarial general, así como en el nivel superior y en el nivel inferior después de 1980. No obstante, no explica por completo el impacto de la informatización en los mercados de trabajo y en las empresas. Por esta razón, los economistas han empezado recientemente a elaborar modelos muchos más completos que el simple modelo de oferta y demanda para dar una visión más completa y ayudar a entender mejor los resultados del mercado de trabajo y sus fundamentos. Cabe destacar a Acemoglyu y Autor (2011) que, se basan en Autor, Levy y Murnane (2003) para elaborar un modelo ricardiano basado en las tareas para analizar cómo trabajadores con competencias distintas se organizan en tareas diferentes. Su modelo recoge más de dos niveles de competencias e incluye explícitamente el cálculo de capital para predecir cambios en los salarios relativos entre trabajadores no calificados, semicalificados y calificados después del proceso de informatización. Por ejemplo, el modelo elaborado en Acemoglyu y Autor (2011) explica por qué se ha producido una polarización salarial y del empleo sustancial desde el decenio de 1990 en los Estados Unidos. Tomemos

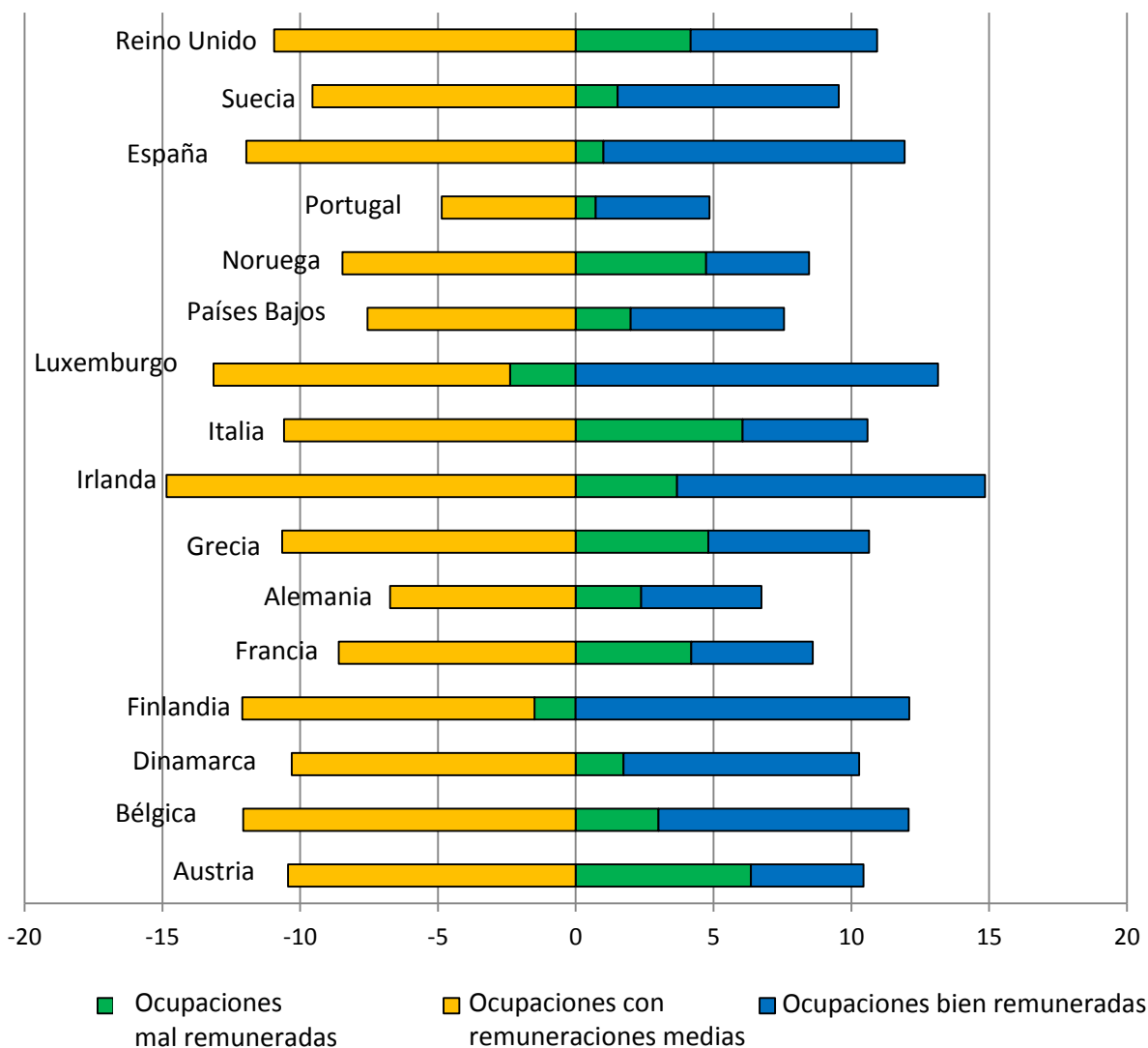
un mercado de trabajo que asigna tareas distintas a trabajadores no calificados, semicalificados y calificados en función de sus ventajas comparativas, y que la informatización se refleje por un aumento del número de tareas rutinarias que pueden codificarse. En esta situación, los trabajadores con competencias de tipo medio, que en otras circunstancias realizarían las tareas rutinarias, son desplazados a otras tareas, provocando una polarización del empleo. Los trabajadores con competencias medias son reasignados a tareas para las que no tienen ventaja comparativa, y sus salarios se reducen, lo que conduce a la polarización salarial. Con todo, sabemos poco sobre cómo el mercado de trabajo asigna las tareas a los trabajadores. Pero hay documentos recientes que pueden arrojar luz sobre el tema como, por ejemplo, Autor y Dorn (2009) o Autor y Handel (2013).

### **3.5 Datos de otros países**

Hasta la fecha, nuestro análisis se ha centrado en los mercados de trabajo de las economías avanzadas. Los datos apuntan a que en las primeras etapas de desarrollo, durante la Primera y la Segunda Revolución Industrial, entre 1850 y 1980, se produjo una mejora de las competencias para la economía en su conjunto. La razón principal que explica este fenómeno fue la oportunidad que tuvieron muchos trabajadores agrícolas no calificados de incorporarse a trabajos semicalificados mejor remunerados como operarios de maquinaria en fábricas. Al mismo tiempo, la industrialización disminuyó la demanda de empleados de oficina semicalificados y altamente calificados en el sector industrial y el sector de los servicios, fruto de un sistema educativo que había experimentado una rápida expansión. La producción en masa para atender las necesidades de consumo de una clase media en auge y la desigualdad comprimida también contribuyeron al fuerte crecimiento económico registrado.

Sin embargo, en el decenio de 1980, los mercados de trabajo en las economías avanzadas cambiaron. La informatización empezó a codificar las tareas rutinarias que realizaban obreros y empleados de oficina semicalificados, a diferencia de lo que ocurría con las tareas no rutinarias desempeñadas en los empleos no calificados y en los empleos calificados. Junto a un sector agrícola en vías de desaparición, por lo menos en lo que a empleo respecta, la informatización está conduciendo a una polarización del empleo y, posiblemente, a la desaparición de la clase media. Si de veras es así, cabría esperar encontrar pruebas de polarización del empleo en todas las economías avanzadas que tienen acceso a las tecnologías modernas. El gráfico 7 presenta datos de polarización del empleo de 16 países de Europa occidental y sería interesante observar si la polarización del empleo también se produce dentro de cada uno de los países si se toman por separado. El gráfico 10 confirma que la polarización del empleo es omnipresente, en cada país la proporción de ocupaciones bien remuneradas y la proporción de ocupaciones mal remuneradas han aumentado frente a la proporción de las ocupaciones con ingresos medios.

**Gráfico 10: Variaciones en puntos porcentuales en las participaciones en el empleo por grupo de ocupaciones y país (1993-2010)**

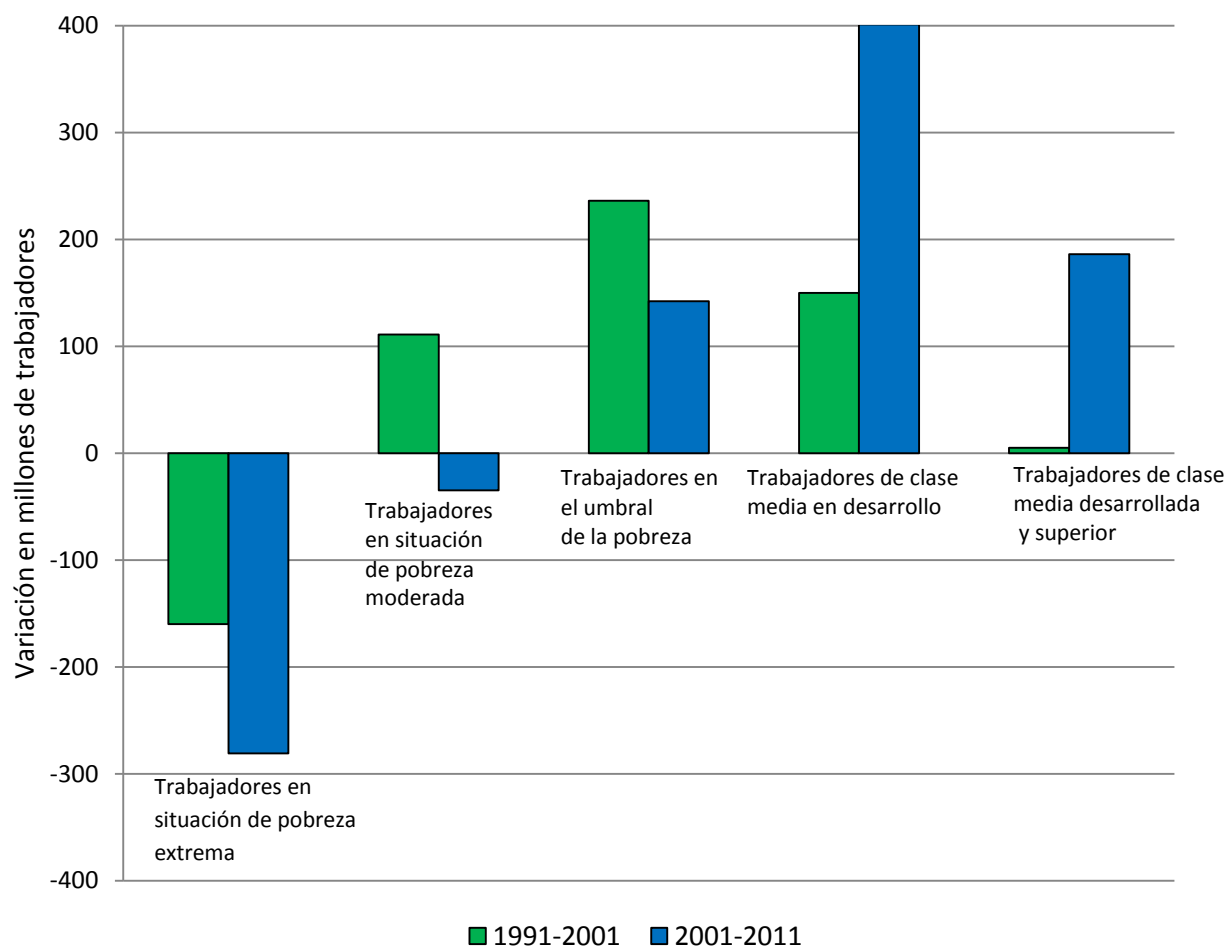


**Notas:** Los datos se han obtenido del cuadro 4 de Goos, Manning y Salomons (2013). Véase el gráfico 7 para más detalles sobre los datos subyacentes a este gráfico.

No obstante, es poco probable que el proceso de polarización del empleo esté generalizado en las economías en desarrollo. Más bien, lo que cabe esperar es un cambio de puestos no calificados, principalmente en la agricultura, hacia empleos de tipo medio, principalmente en la industria, como ocurrió en las economías avanzadas de hoy durante etapas de desarrollo anteriores. Lamentablemente, los datos sobre la dinámica del empleo por calificación, sector u ocupación en las economías en desarrollo son escasos. Tal vez, uno de los trabajos más relevantes es el recientemente publicado por Kapsos y Bourmpoula (2013), que definen en detalle cinco clases económicas de

trabajadores basándose en la medida absoluta de los ingresos familiares per capita en los países en desarrollo: 1) "trabajadores en situación de pobreza extrema" para los hogares que viven con unos ingresos per capita inferiores a 1,5 dólares de los Estados Unidos al día, 2) "trabajadores en situación de pobreza moderada", entre 1,5 y 2 dólares de los Estados Unidos al día, 3) "trabajadores en el umbral de la pobreza" entre 2 y 4 dólares de los Estados Unidos al día, 4) "trabajadores de clase media en desarrollo", entre 4 y 13 dólares de los Estados Unidos al día, y 5) "trabajadores de clase media desarrollada y superior" con ingresos superiores a 13 dólares de los Estados Unidos al día. Utilizando esta definición, los autores muestran que los trabajadores de clase media se diferencian de los trabajadores pobres en que tienen un mejor acceso a la electricidad, al agua corriente y a los servicios de saneamiento, educación y atención de salud y en que tienen más posibilidades de trabajar en el sector industrial y en el sector de los servicios que en la agricultura. Estas diferencias parecen similares desde el punto de vista cualitativo a las diferencias que se observaban entre trabajadores no calificados y trabajadores semicalificados en las economías avanzadas a finales del siglo XIX. Aplicando su definición de clase a los datos sobre ingresos, combinándola con estimaciones sobre empleo y deduciendo observaciones que faltan, los autores calculan proporciones de empleo por clase económica para los 142 países en desarrollo entre 1991 y 2011. Basándose en estos datos, el gráfico 11 reproduce un gráfico de Kapsos y Bourmpoula (2013). El gráfico muestra los cambios absolutos en millones de personas por clase económica entre 1991 y 2011. Puede observarse claramente que se ha producido una mejora de las competencias en el mundo en desarrollo. En gran parte se debe al rápido desarrollo de China, especialmente con posterioridad a 2011, pero los autores muestran que en otras economías en desarrollo se observan cambios similares desde el punto de vista cualitativo. Resumiendo, los cambios que recoge el gráfico 11 para el mundo en desarrollo se asemejan a los cambios que recogen los gráficos 2 y 3 para los Estados Unidos a finales del siglo XIX y a principios del siglo XX. Para estos últimos sosteníamos que los impulsores fundamentales de la mejora de las competencias eran la Primera y la Segunda Revolución, junto a la rápida expansión del sistema educativo, y sería interesante saber si lo mismo puede decirse del mundo en desarrollo actual.

**Gráfico 11: Variaciones en el empleo por clase económica en los países en desarrollo, (1991-2011)**



**Notas:** Los datos se han obtenido del panel de la izquierda del gráfico 8 de Kapsos y Bourmpoula (2013) Las cinco clases económicas de trabajadores están basadas en una medida absoluta de ingresos per cápita por hogar: 1) "trabajadores en situación de pobreza extrema" para los hogares que viven con unos ingresos per capita inferiores a 1,5 dólares de los Estados Unidos al día, 2) "trabajadores en situación de pobreza moderada", entre 1,5 y 2 dólares de los Estados Unidos al día, 3) "trabajadores en el umbral de la pobreza" entre 2 y 4 dólares de los Estados Unidos al día, 4) "trabajadores de clase media en desarrollo", entre 4 y 13 dólares de los Estados Unidos al día, y 5) "trabajadores de clase media desarrollada y superior" con ingresos superiores a 13 dólares de los Estados Unidos al día. La muestra incluye 142 países en desarrollo.

## 4 El futuro

Gordon (2012) cita cuatro ejemplos clásicos de malas predicciones relacionadas con la tecnología: En 1876, el Presidente de la Western Union, compañía que por entonces disfrutaba del monopolio del telégrafo en los Estados Unidos, escribió lo siguiente en un memorandum interno: "El teléfono tiene demasiados defectos como para ser considerado un medio de comunicación serio.". 2) En 1927, el cofundador de Warner Brothers, dijo: "¿Quién demonios va a querer oír hablar a los actores?". 3) En 1943, Thomas Watson, Presidente de IBM, dijo: "Creo que existe un mercado mundial para, tal vez, cinco computadoras". Y 4) En 1981, Bill Gates dijo: "640K deberían de ser suficientes para cualquiera", aunque se cree esta última predicción es una leyenda urbana. De estos ejemplos queda claro que es difícil predecir el futuro, especialmente cuando se trata de progreso tecnológico. A pesar de las reservas expuestas, en este apartado se plantean algunas conjeturas sobre nuestros mercados de trabajo a partir de los análisis esbozados en los apartados anteriores del presente documento. Este apartado se centra brevemente en 1) el ritmo futuro de la informatización y en 2) la necesidad de una inversión constante en educación y formación en el empleo.

### *El ritmo de la informatización*

Los economistas no se ponen de acuerdo sobre lo que nos depara la Revolución Informática. Por ejemplo, Gordon (2012) señala que el impacto económico de la reciente Revolución Industrial no tiene por qué ser tan beneficioso como el de la Primera y Segunda Revolución Industrial. Sostiene que las tres revoluciones industriales de las economías avanzadas han sido episódicas, cada una de ellas con sus propios inventos y sus impactos específicos en nuestras economías. Por consiguiente, el hecho de que la Primera y la Segunda Revolución Industrial aportaran grandes mejoras en los niveles de vida no significa que lo mismo deba ocurrir con la Revolución Industrial. De hecho, Gordon (2012) sostiene que una razón para ello podría ser que la Primera y Segunda Revolución tuvieron inventos posteriores que aumentaron la productividad hasta el decenio de 1970, pero que el proceso derivado de la Revolución Industrial ya se está desvaneciendo. Sin embargo, Brynjolfsson y McAfee (2011) recurren a la Ley de Moore para argumentar que la mayor parte del impacto de la informatización está por venir. Para ilustrarlo, los autores se refieren al coche sin conductor, algo que parecía imposible hace diez años y que hoy es una realidad. Esta diversidad de opiniones pone de manifiesto que el ritmo al que siguen apareciendo inventos pertenecientes a la Revolución Informática es difícil de prever.

En el debate sobre el impacto futuro de la informatización también interviene el impacto de la globalización, en parte impulsado por la informatización (por ejemplo, a través de las mejoras en las tecnologías de la comunicación y la información, que permiten la deslocalización de determinadas partes del proceso de producción) y también como fuerza independiente debido a la

disminución de las barreras artificiales al comercio. Por ejemplo, Blinder y Krueger (2013) argumentan que el 25 por ciento de los empleos en los Estados Unidos son deslocalizables. Autor, Dorn y Hanson (2013) consideran que la competencia de las importaciones de China explica por sí misma una cuarta parte de la disminución de la producción estadounidense entre 1990 y 2007. Sin embargo, en un documento conexo sostienen que esto refleja sobre todo un efecto propio de la industria que no explica totalmente la composición profesional cambiante en la industria manufacturera. Así pues, no hay razón para creer que el empleo en la industria manufacturera vaya a desaparecer a largo plazo. Para ilustrar esto, supongamos que, para hacer frente a la competencia de las importaciones de China, las plantas siderúrgicas en los Estados Unidos introducen líneas de producción flexibles y métodos de trabajo de alto rendimiento con objeto de aumentar la productividad. Aunque puede tener como consecuencia una disminución del total del empleo, también puede suponer que los trabajadores siderúrgicos se especializarán en tareas no rutinarias, como trabajar en equipo para mejorar el tiempo operativo o recibir formación para poder trabajar en rotación. Así pues, *a priori* no está claro que el empleo en el sector industrial vaya a desaparecer o siquiera a disminuir, habida cuenta de las complementariedades que existen en todo el sistema, la ordenación de las competencias en tareas a partir de la ventaja comparativa (como en el modelo de Autor, Ley y Murnane, 2003, y Acemoglu y Autor, 2011) y la agrupación de ocupaciones profesionales (el hecho de que las ocupaciones estén formadas por grupos de tareas parcialmente indivisibles es un punto que también pone de manifiesto Autor (2013) y que analizan más formalmente Autor y Handel (2013). A este respecto, el impacto de la informatización es muy probable que sea muy distinto del sufrido a finales del siglo XIX cuando, con el rápido aumento de la productividad de la tierra experimentado gracias a los fertilizantes y a la maquinaria agrícola, casi desaparecieron los trabajadores agrícolas.

Abreviando, los efectos del futuro progreso tecnológico en las estructuras del empleo y de los salarios no pueden extrapolarse así como así. Los inventos futuros afectarán a la estructura del empleo y de los salarios en distinta medida en función de qué tareas generen una ventaja tecnológica del nuevo capital tecnológico frente a la mano de obra, así como de la distribución de estas tareas en la estructura salarial. No obstante, los cambios en la oferta de competencias así como en los factores institucionales también se consideran capaces de contrarrestar o de fortalecer los efectos en el mercado de trabajo de los adelantos tecnológicos. En particular, antes de 1980 los aumentos importantes en la oferta de competencias contribuyeron a una mejora significativa de las competencias en el empleo y a una disminución de la desigualdad salarial general y en el nivel superior. Sin embargo, después de 1980, el menor crecimiento de la oferta relativa de competencias ha aumentado la dispersión salarial general y en el nivel superior. Habida cuenta de lo que antecede, a continuación se examina brevemente la necesidad de inversión constante en educación y formación en el empleo.



### *Necesidad de inversión constante en educación y en formación en el empleo*

En este apartado se argumenta que la inversión constante en competencias a) contribuirá al crecimiento económico futuro, b) reducirá el crecimiento futuro de la desigualdad respecto de los ingresos más elevados, y c) protegerá a los trabajadores de los efectos adversos de la polarización del empleo.

a) En conjunto y para la economía en general, se ha producido una mejora de las competencias en las economías avanzadas desde el inicio de la industrialización a mediados del siglo XIX. Goldin y Katz (2008) se basan en la amplia bibliografía que evalúa el impacto de esta mejora de las competencias en el crecimiento de la economía estadounidense entre 1915 y 2005. Utilizan una ecuación simple que relaciona crecimiento en la producción por trabajador con la intensificación del capital respecto al trabajo, el crecimiento de los niveles de educación (medidas en unidades de eficiencia para recoger los cambios cuantitativos y los cualitativos) y un valor residual. Los autores consideran que la tasa de crecimiento del 14 por ciento en producción por trabajador puede explicarse por el aumento del tiempo escolarización en casi 6 años entre 1915 y 2005. Aunque esta contribución de la educación al crecimiento económico varía según los decenios, no parece que su impacto haya disminuido con el paso del tiempo. Más inversión en educación y en formación en el empleo no sólo mejora los resultados del mercado de trabajo, sino que también contribuye al crecimiento económico a nivel más general. Además, Goldin y Katz (2008) y Acemoglu y Autor (2012) argumentan que estas cifras probablemente subestimen el verdadero impacto del capital humano en el crecimiento económico. Por ejemplo, en la ecuación utilizada en Goldin y Katz (2008) no se contempla el hecho de que un mayor ingreso lleva a un mayor ahorro y a una mayor inversión, lo que lleva a la intensificación del capital respecto al trabajo. Tampoco tiene en cuenta el hecho de que una fuerza de trabajo con educación inventa más o que pueden darse importantes complementariedades entre la educación de un trabajador o la formación en el empleo y los cambios en las demandas de tareas derivadas de la informatización. De hecho, Bloom y otros autores (2012) encuentran un fuerte vínculo positivo en las empresas y las industrias entre la concentración de empleados con educación universitaria y las mejores prácticas en materia de recursos humanos, aportando datos empíricos que explican dichas complementariedades.

b) El análisis en el apartado 3.4 muestra que la desigualdad general y en el nivel superior va en aumento en algunas economías avanzadas, lo que en parte puede explicarse por la falta de educación. El análisis de la evolución histórica de las primas salariales de los trabajadores con educación universitaria en los Estados Unidos ha mostrado que la desigualdad salarial aumentó durante períodos en los que la oferta de mano de obra altamente calificada fue superada por la demanda: el aumento de la inversión en capital humano puede,

por consiguiente, atenuar la tendencia hacia una mayor desigualdad como resultado del progreso tecnológico. Por otro lado, si el nivel de educación universitaria aumenta, es posible que cada vez resulte más difícil proporcionar la cantidad y calidad de educación que, cada vez más, requiere el mercado de trabajo. Refiriéndose a los Estados Unidos, Goldin y Katz (2008) y Acemoglu y Autor (2012) hacen hincapié en la falta de capacidad de integración del sistema educativo y su incapacidad para proporcionar educación básica a los niños pobres, de colectivos minoritarios e inmigrantes, que con toda probabilidad abandonarán sus estudios a una edad temprana. Europa, con su sistema educativo relativamente exclusivo e implacable, también debería promover un aumento de sus tasas de finalización de la educación secundaria.

c) Recientemente, el crecimiento del empleo en las economías avanzadas se ha ido polarizando en ocupaciones mal remuneradas y bien remuneradas en detrimento de las ocupaciones con remuneraciones medias. No obstante, el aumento del empleo mal remunerado respecto del medianamente remunerado no apunta a la necesidad de menor educación o de formación en el empleo, o que exista un problema de sobreeducación. En primer lugar, es poco probable que las competencias medias desaparezcan por completo a causa de las complementariedades en todo el sistema y las agrupaciones de tareas en los empleos, como se ha argumentado antes. En segundo lugar, Autor y Handel (2009) muestran que existe un *bonus* salarial positivo incluso en los trabajos mal remunerados. Una explicación para este fenómeno podría ser que las empresas, incluso las que emplean a trabajadores mal remunerados, adoptan prácticas modernas en materia de recursos humanos y que los trabajadores calificados disfrutan de una buena situación en las mismas (Bloom y otros autores, 2012).

En resumen, lo más probable es que, en conjunto, la demanda relativa de trabajadores calificados siga aumentando debido a la informatización. En la medida en que se produzca una inversión continuada en educación y formación en el empleo que corresponda a la mayor demanda de competencias, proseguirán la mejora de las competencias y el crecimiento económico sin que por ello aumente, e incluso disminuyendo, la desigualdad salarial en los niveles superiores y en general, como ya ocurrió en las economías avanzadas antes de 1980. Además, la polarización del empleo no justifica los temores de una invasión digital por dos motivos: En primer lugar, es poco probable que la informatización desplace por completo a los trabajadores semicalificados habida cuenta de las complementariedades en el diseño organizativo a nivel de todo el sistema, el complejo juego de selección basado en las ventajas comparativas y los grupos de tareas en los trabajos. En segundo lugar, los datos indican que la informatización lleva a la polarización salarial, por lo que aumenta los salarios relativos de los trabajadores peor remunerados y reduce la desigualdad en el nivel salarial inferior. Para terminar, el apartado 4 invita al optimismo por la informatización futura siempre y cuando nuestras políticas puedan aportar las competencias necesarias para apoyar los cambios que ésta traiga consigo.

## 5 Conclusiones

No cabe duda de que el progreso económico aumenta los niveles de vida en las economías en desarrollo y las economías desarrolladas, y que en gran medida ello es posible gracias a los ajustes en el trabajo. No obstante, los inventos son puntuales y el impacto de los distintos episodios de progreso tecnológico en los mercados de trabajo no es siempre el mismo.

La Primera y Segunda Revolución Industrial, que tuvieron lugar entre 1820 y 1900 con inventos hasta 1980, introdujeron la máquina de vapor, la electricidad, el automóvil, la química moderna y el teléfono, entre otras cosas. El aumento consiguiente registrado en la industria de la manufactura proporcionó a muchos trabajadores agrícolas no calificados la posibilidad de incorporarse a empleos como obreros semicalificados. Junto al aumento de la demanda relativa de empleados de oficina de semicalificados y calificados en la industria manufacturera y el sector de los servicios, se produjo una mejora de las competencias. No obstante, el *bonus* salarial, y por consiguiente la desigualdad general, disminuyeron debido a la educación masiva que llevó a un aumento en la oferta de competencias superior al aumento de la demanda. De este modo, la Primera y la Segunda Revolución Industrial dieron lugar a crecimiento económico, mejora de las competencias, educación masiva y menor desigualdad salarial general.

La Revolución Informática, que en las economías avanzadas empezó en el decenio de 1980, es diferente. Tras la mejora de las competencias también se encuentra una polarización del empleo: proporciones mayores de empleo para los trabajadores calificados y los no calificados en detrimento del empleo para los trabajadores semicalificados. Al mismo tiempo, el crecimiento del nivel de educación ha disminuido en muchas economías avanzadas desde 1980, reduciendo el crecimiento de la oferta de competencias y aumentando el *bonus* salarial y con ello a la desigualdad salarial en general y en el nivel superior. En las empresas, la informatización se caracteriza por la adopción de métodos de producción flexibles y limpios basados en equipos robóticos y en la existencia de complementariedades en todo el sistema con, por ejemplo, métodos de trabajo de alto rendimiento, como la creación de equipos para la resolución de problemas, la rotación laboral, el intercambio de información y la formación intensiva.

Así pues, podría parecer que la informatización no ha emulado el prolongado éxito económico de la Primera y Segunda Revolución Industrial. Sin embargo, el tándem que hoy forman la informatización y los recursos humanos en el cuerpo de la empresa es mucho más complejo que la complementariedad máquina-competencia que caracterizaba el período anterior a 1980. Junto a los adelantos tecnológicos actuales y futuros, esta complejidad implica que a las empresas y los mercados de trabajo les llevará su tiempo asimilar y recoger los beneficios de la Revolución Informática, y eso siempre y cuando nuestros mercados de

trabajo puedan proporcionar las competencias necesarias para apoyar dicho progreso.

## 6 Bibliografía

Daron Acemoglu y David H. Autor, "*What Does Human Capital Do? A Review of Goldin and Katz's 'The Race Between Education and Technology'*", *Journal of Economic Literature*, 50:2, 426-463, (2012).

Daron Acemoglu y David H. Autor, "*Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings*", *Handbook of Labor Economics*, Orley Ashenfelter y David E. Card (dir.), Amsterdam, Elsevier, Vol. 4B, 1043-1171, (2011).

David H. Autor, "*The Task Approach to Labor Markets: An Overview*", *Journal of Labour Market Research*, 46: 185-199, (2013).

David H. Autor y David Dorn, "*Inequality and Specialization: The Growth of Low-Skill Service Jobs in the United States*", *American Economic Review*, 103(5): 1553-1597, (2012).

David H. Autor y David Dorn, "*This Job is 'Getting Old': Measuring Changes in Job Opportunities using Occupational Age Structure*", *American Economic Review Papers and Proceedings*, 99(2), mayo de 2009, 45-51, (2009).

David H. Autor, David Dorn y Gordon H. Hanson, "*Untangling Trade and Technology: Evidence from Local Labor Markets*", NBER Working Paper Núm. 18938, (2013).

David H. Autor, David Dorn y Gordon H. Hanson, "*The China Syndrome: Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States*", *American Economic Review* (2013) (de próxima aparición).

David H. Autor y Michael J. Handel, "*Putting Tasks to the Test: Human Capital, Job Tasks and Wages*", *Journal of Labor Economics*, 31(2 pt2), S59-96, (2013).

David H. Autor, Lawrence F. Katz y Melissa S. Kearney, "*Trends in US Wage Inequality: Revising the Revisionists*", *Review of Economics and Statistics*, 90(2): 300-323, (2008).

David H. Autor, Lawrence F. Katz y Melissa S. Kearney, "*The Polarization of the US Labor Market*", *American Economic Review Papers and Proceedings*, 96: 189-194, (2006).

David H. Autor y Lawrence F. Katz, "*Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality*", *Handbook of Labor Economics*, Orley Ashenfelter y David E. Card (dir.), Amsterdam, Elsevier, vol. 3A: 1463-1555, (1999).

David H. Autor, Frank Levy y Richard J. Murnane, "*The Skill-Content of Recent Technological Change: An Empirical Investigation*", *Quarterly Journal of Economics*, 118: 1279-1333, (2003).

Ann Bartel, Casey Ichniowski y Kathryn Shaw, "*How Does Information Technology Affect Productivity? Plant-Level Comparisons of Product Innovation, Process Improvement, and Worker Skills*", *Quarterly Journal of Economics*, 122(4), 1721-1758, (2007).

William J. Baumol, "*Macroeconomics of Unbalanced Growth: Anatomy of an Urban Crisis*", *American Economic Review*, 57: 415-426, (1967).

Alan S. Blinder y Alan B. Krueger, "*Alternative Measures of Offshorability: A Survey Approach*", *Journal of Labor Economics*, 31(2): S97-128, (2013).

Nicholas Bloom, Raffaella Sadun y John Van Reenen, "*Americans Do IT Better: US Multinationals and the Productivity Miracle*," *American Economic Review* 102(1): 167-201, (2012).

Brent Boning, Casey Ichniowski y Kathryn Shaw, "*Opportunity Counts: Teams and the Effectiveness of Production Incentives*", *Journal of Labor Economics*, 25(4): 613-650, (2007).

Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee, *The Race Against the Machine*, MIT Press, (2011).

David Card y John E. DiNardo, "*Skill-Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzles*", *Journal of Labor Economics*, 20:4, 733-783, (2002).

David Card y Thomas Lemieux, "*Can Falling Supply Explain the Rising Return to College for Younger Men? A Cohort-Based Analysis*", *Quarterly Journal of Economics*, 116:2, 705-746, (2001).

Claudia Goldin y Lawrence F. Katz, *The Race Between Education and Technology*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., (2008).

Claudia Goldin y Robert A. Margo, "*The Great Compression: The Wage Structure in the United States at Mid-Century*", *Quarterly Journal of Economics*, 107: 1-34, (1992).

Maarten Goos y Alan Manning, "*Lousy and Lovely Jobs: The Rising Polarization of Work in Britain*", *Review of Economics and Statistics*, 89: 118-133, (2007).

Maarten Goos, Alan Manning y Anna Salomons, "", mimeografía, Universidad de Lovania, octubre de 2013.

Maarten Goos, Alan Manning y Anna Salomons, "*The Polarization of the European Labor Market*", *American Economic Review Papers and Proceedings*, 99:58-63, (2009).

Robert J. Gordon, "*Is US Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds*", *Policy Insight No. 63*, Centre for Economic Policy Research, (2012).

Bengt Holstrom y Paul Milgrom, "*The Firm as an Incentive System*", *American Economic Review*, 84:4, 972-991, (1994).

Casey Ichniowski, Kathryn Shaw y Giovanna Prennushi, "*The Effects of Human Resource Management Practices on Productivity: A Study of Steel Finishing Lines*", *American Economic Review*, 86: 296-313, (1997).

Torben Iversen y Anne Wren, "*Equality, Employment and Budgetary Restraint: The Trilemma of the Service Economy*", *World Politics*, 50(4), (1998).

Nir Jaimovich y Henry E. Siu, "*The Trend is the Cycle: Job Polarization and Jobless Recoveries*", mimeografía, Universidad de Duke, junio de 2013.

Lawrence F. Katz y Robert A. Margo, "*Technical Change and the Relative Demand for Skilled Labor: The United States in a Historical Perspective*", NBER Working Paper No. 18752, (2013).

Steven Kapsos y Evangelia Bourmpoula, "*Employment and Economic Class in the Developing World*", ILO Research Paper núm.6, junio de 2013.

Derek Laing, "*Labor Economics: Introduction to Classic and the New Labor Economics*", Norton, (2011).

Alan Manning, "Comment on: "*The Patterns of Job Expansion in the USA: A Comparison of the 1960s and 1990s*", por Erik Olin Wright y Rachel E. Dwyer, *Socio-Economic Review*, 1, 327-333, (2003).

Guy Michaels Ashwini Natraj y John Van Reenen, "*Has ICT Polarized Skill Demand?: Evidence from Eleven Countries over 25 Years*", *Review of Economics and Statistics*, (2013) (de próxima aparición).

Paul Milgrom y John Roberts, "*Complementarities and Fit: Strategy, Structure and Organizational Change in Manufacturing*", *Journal of Accounting and Economics*, 19 (2-3), marzo- mayo de 1995: 179-208, (1995).

Paul Milgrom y John Roberts, "*The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization*", *American Economic Review*, 80:3, 511-528, (1990).

Erik Olin Wright y Rachel Dwyer, "*The Patterns of Job Expansion in the United States: A Comparison of the 1960s and 1990s*", *Socio-Economic Review*, 1, 289-325, (2003).