



International
Labour
Office
Geneva

Bureau
international
du Travail
Genève

Oficina
Internacional
del Trabajo
Ginebra



ACT/EMP

Inquietud y tecnología, pasado y presente

David Autor y David Dorn

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

Inquietud y tecnología, pasado y presente

Escrito por: David Autor
David Dorn

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, 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 puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

Una versión de este ensayo se publicó en el New York Times el sábado 24 de agosto de 2013.

Datos de catalogación en publicación de la OIT

Autor, David and Dorn, David

Inquietud y tecnología, pasado y presente / David Autor y David Dorn ; Oficina Internacional del Trabajo, Oficina de Actividades para los Empleadores de la OIT (ACT/EMP).- Ginebra: OIT, 2013
ISBN 9789232881793; 9789223281809 (web pdf)

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

futuro del trabajo / cambio tecnológico / organización del trabajo

13.01.1

Publicado también en francés: *Technologie, anxiété, passé et présent* (ISBN 978-92-2-228179-4), Ginebra, 2013, y en inglés: *Technology Anxiety Past and Present* (ISBN 978-92-2-128179-5), 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.

Vea nuestro sitio en la red: www.ilo.org/publns.

Impreso en Suiza

Inquietud y tecnología, pasado y presente

David Autor y David Dorn¹

12 de octubre de 2013

En los cuatro años transcurridos desde que se declaró el "fin oficial" de la gran recesión, la producción en los Estados Unidos ha experimentado un rápido aumento. Aún así, el empleo en los Estados Unidos sigue estando dos millones por debajo del registrado antes de la recesión, la tasa de desempleo ronda el máximo de los últimos dos decenios y la proporción de adultos que trabaja está cuatro puntos porcentuales por debajo del nivel más alto alcanzado en 2000. Esta continuada escasez de empleo ha llevado a muchos economistas y comentaristas populares a preguntarse en voz alta si somos víctimas de una enfermedad grave que afecta al empleo. Y de ahí a preguntarse también si la enfermedad no es otra que la propia productividad. ¿Acaso la mecanización y la informatización nos han llevado a la obsolescencia? ¿Corremos el riesgo de perder la "carrera contra la tecnología"? como alegan los economistas del Instituto Tecnológico de Massachussetts (MIT) Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee en una publicación reciente. ¿Es el desacelerado mercado de trabajo de 2013 uno de los "cinco jinetes del apocalipsis robótico"?, como advierte Kevin Drum en un número reciente de la revista *Mother Jones*. Y ¿es cierto que las "máquinas inteligentes" amenazan a nuestros hijos con una "larga penuria"?, como concluye un documento de trabajo escrito por los economistas Jeffrey Sachs y Laurence J. Kotlikoff? ¿Acaso hemos acabado con el trabajo? como se lamenta Noah Smith en *The Atlantic*?

Si bien nadie puede estar seguro de lo que nos deparan las maravillas robóticas, sí que es cierto que la inquietud de la población por los efectos adversos de los cambios tecnológicos en el empleo tiene tras de sí una historia digna de ser recordada. A principios del siglo XIX, un grupo de artesanos textiles ingleses conocidos como ludistas o luditas (*luddites* en inglés) se amotinaron para destruir la maquinaria textil, destrozando los telares automatizados, ya que, según ellos, amenazaban con reducir el recurso a sus competencias. Fue tal su impacto que el término acabó acuñándose, y hoy, un ludista es alguien que teme a las nuevas tecnologías o se opone a ellas, término que rara vez tiene connotaciones positivas. Pero los ludistas tenían sus razones para preocuparse, como explicamos a continuación.

¹ David Autor es profesor de economía y jefe adjunto del Departamento de Economía del Instituto Tecnológico de Massachussetts (MIT) David Dorn es profesor adjunto de economía del Centro de Estudios Monetarios y Financieros (CEMFI) de Madrid.

Por regla general, los ludistas no son economistas. De hecho, durante decenios, los comentaristas económicos han intentado disipar el temor de que los avances tecnológicos reducen el empleo en general a medida que las máquinas sustituyen a las personas. Los economistas suelen referirse a esta inquietud como 'la falacia de la carga de trabajo', a saber, el supuesto de que un aumento de la productividad de la mano de obra reduce los puestos de trabajo. Lo que falla en este razonamiento es dar por supuesto que la cantidad de trabajo por hacer es finita. Aunque a primera vista pueda parecer correcto, puede demostrarse que se trata de un razonamiento falso. En 1900, por ejemplo, el 41 por ciento de la fuerza de trabajo de los Estados Unidos trabajaba en la agricultura. Tras un siglo de asombroso crecimiento de la productividad agrícola, en el año 2000 la proporción del empleo agrícola era del dos por ciento. La Revolución Verde transformó la demanda de competencias físicas y cognitivas y el tejido mismo de la vida americana, pero no redujo el total del empleo. Más bien, lo que ocurrió durante el siglo XX fue que, con la incorporación de la mujer al mercado de trabajo, aumentó la relación empleo-población, y la tasa de desempleo fluctuó cíclicamente, sin que se observase una tendencia al aumento.

Los cambios tecnológicos destinados a ahorrar mano de obra sustituyen necesariamente a los trabajadores en determinadas tareas y aumentan la productividad, pero a largo plazo, estos progresos generan nuevos productos y servicios que aumentan los ingresos nacionales y la demanda general de mano de obra en la economía. Era casi inconcebible que en 1900 un agricultor hubiese previsto que un siglo después, la atención sanitaria, la financiación, la tecnología de la información, los productos electrónicos de consumo, la hostelería, el ocio y el entretenimiento darían empleo a muchos más trabajadores que la agricultura. Pero las olas sucesivas de cambios tecnológicos han traído consigo tanto destrucción de puestos de trabajo como creación de puestos nuevos, con un resultado final de mayor riqueza social sin escasez de puestos de trabajo. Claro está, a medida que prosperan las sociedades, los ciudadanos prefieren trabajar menos horas, tener más vacaciones y jubilarse antes, lo que también es progreso.

Así pues, ¿el que los adelantos tecnológicos no supongan una amenaza para el empleo quiere decir que los trabajadores no tienen nada que temer de las "máquinas inteligentes"? La verdad es que sí hay lugar para la inquietud, y ahí es donde los ludistas no estaban del todo equivocados. A medida que los adelantos tecnológicos desplazan la demanda de mano de obra de actividades "viejas" a actividades "nuevas", algunos trabajadores salen ganando y otros salen perdiendo. Por ejemplo, en el siglo XIX muchos ciudadanos británicos se beneficiaron de la introducción de telares nuevos y más automatizados, para cuyo manejo

se contrataron operadores no calificados, los consumidores pudieron permitirse tejidos producidos en grandes cantidades, aunque es poco probable que los trabajadores textiles calificados salieran finalmente beneficiados. En resumen, los adelantos en automatización convertían sus competencias especializadas en menos escasas, restándoles valor. Aunque no es del todo un apocalipsis robótico, sí que es cierto que supone un costo real.

De un tiempo a esta parte, la vertiginosa disminución del costo de los equipos informáticos desde el decenio de 1970 ha creado enormes incentivos económicos para que los empleadores sustituyan mano de obra cara por computadoras cada vez más baratas y capaces. Estos rápidos adelantos, que vivimos todos los días, cuando facturamos en el aeropuerto, compramos libros en línea, pagamos facturas desde el sitio web de nuestro banco, o consultamos nuestro teléfono inteligente para buscar una dirección, han despertado el temor de que las máquinas acabarán sustituyendo a los trabajadores. Es lógico que cuando el desempleo es alto y el aumento de los puestos de trabajo es bajo estos temores adquieran una mayor dimensión. ¿Acaso esta vez será distinto?

Un punto de partida para el debate es que aunque las computadoras sean hoy omnipresentes, no pueden hacerlo todo. La capacidad de una computadora para hacer algo rápidamente y a bajo costo depende de la capacidad de un programador para diseñar las directrices que le permitan hacer lo correcto en cada momento. Nos referimos a las actividades de procedimiento, basadas en reglas, las "tareas rutinarias" en las que actualmente destacan las computadoras. Se trata de tareas relacionadas con la organización, almacenamiento, supresión o manipulación de información, o con la ejecución de movimientos físicos definidos con precisión en procesos de producción. Las evaluaciones del contenido de las tareas laborales concluyen de modo uniforme que las tareas rutinarias predominan en trabajos que requieren competencias de nivel medio como la contabilidad, el trabajo de oficina, la producción repetitiva y el trabajo de control/supervisión.

Como es lógico, la informatización ha reducido la demanda de trabajadores para puestos con un elevado componente rutinario. Pero, como en el ejemplo de la Revolución Verde, ello no significa que la demanda general de mano de obra haya disminuido. A medida que las computadoras se han hecho con las tareas rutinarias, han impulsado la demanda de trabajadores que desempeñan las tareas "no rutinarias" que complementan las actividades automatizadas. ¿Cuáles son estas tareas no-rutinarias? Pueden dividirse en dos grandes categorías que se sitúan en los límites opuestos de la clasificación de las competencias profesionales.

En un extremo encontramos las llamadas tareas "abstractas", que requieren capacidad de resolución de problemas, intuición, persuasión y creatividad. Se trata de tareas características de ocupaciones profesionales, directivas, técnicas y creativas como el derecho, la medicina, las ciencias, la ingeniería, el márketing y el diseño. Los trabajadores más capacitados para dichas tareas suelen tener niveles altos de instrucción y de capacidad analítica, y las computadoras les ayudan a transmitir, organizar y procesar información.

En el extremo opuesto del espectro de las competencias profesionales encontramos las llamadas "tareas manuales", que requieren adaptación situacional, reconocimiento visual y del lenguaje e interacción personal. Tareas como preparar una comida, llevar una bandeja entre una multitud de personas en movimiento o limpiar una habitación de hotel representan desafíos extremadamente complejos para la ingeniería de programación informática. Pero desde un punto de vista humano, estas tareas manuales son simples, requieren habilidades principalmente innatas como la destreza, una buena visión, el reconocimiento del lenguaje y tal vez algo de formación. La buena noticia para los trabajadores es que las personas pueden desempeñar estas tareas, mientras que los robots no pueden, y probablemente no puedan durante muchos años. La mala noticia es que las competencias necesarias para desempeñar estas tareas no escasean, lo que significa que, por lo general, las tareas con un elevado componente manual están mal remuneradas.

Durante los treinta últimos años, la rápida informatización ha impulsado una polarización del empleo y el crecimiento de éste se ha concentrado en las ocupaciones mejor y peor remuneradas, las especializadas en tareas "abstractas" o tareas "manuales", al tiempo que han disminuido las ocupaciones "rutinarias" con retribuciones medias. La polarización del empleo se observa tanto a nivel nacional, en los Estados Unidos y en la mayoría de los países de Europa occidental, como a nivel regional, también en los Estados Unidos. Nuestro estudio revela que ciudades de los Estados Unidos como Dallas, San Francisco y Chicago, que históricamente se habían especializado en industrias caracterizadas en gran medida por ocupaciones rutinarias, se informatizaron más rápidamente durante los tres últimos decenios y experimentaron, simultáneamente, una polarización del empleo más acusada que regiones con poco empleo rutinario como Pittsburgh, San Antonio o Palm Beach. Las regiones que se polarizaron rápidamente experimentaron disminuciones especialmente importantes en las ocupaciones de remuneración media de tipo administrativo y productivo. Aún así, sorprende observar que las tasas generales de empleo de estas regiones se hayan visto muy poco afectadas. El aumento del empleo registrado en

ocupaciones bien remuneradas de tipo directivo, profesional y técnico y en ocupaciones mal remuneradas pertenecientes a los servicios ha compensado la pérdida de empleos rutinarios.

Así pues, la informatización no está reduciendo la cantidad de puestos de trabajo, sino que está disminuyendo la *calidad* del empleo para un importante subgrupo de trabajadores. La demanda de trabajadores con un nivel de educación alto que destacan en tareas abstractas es considerable, pero el mercado de trabajo intermedio, aquel al que pertenecen las tareas con un componente rutinario elevado, está hundiéndose. Los trabajadores sin educación universitaria se concentran pues en empleos con un elevado componente manual, como la restauración, la limpieza o la seguridad, que son numerosos pero están mal remunerados. La bifurcación de las oportunidades de empleo contribuye a un aumento histórico de la desigualdad en los ingresos. La buena fortuna de los trabajadores con un nivel de educación alto contrasta con la experiencia de los trabajadores con competencias medias que, cada vez más, pueden verse reemplazados por equipos informáticos mucho más baratos. Como en el caso de los tejedores en el siglo XIX, que luchaban para detener la ola de cambio tecnológico que arrasaba el sector industrial, hoy, los trabajadores que desempeñan tareas con un elevado componente rutinario pueden enfrentarse a una menor seguridad en el empleo, una disminución de los ingresos y una movilidad creciente.

¿Cómo podemos ayudar a los trabajadores a surcar la ola de cambio tecnológico para no verse arrastrados por ella? Una de las recomendaciones preferidas de los economistas es que los ciudadanos deberían invertir en mejorar su nivel de educación. La demanda creciente de trabajadores capaces de desempeñar tareas abstractas ha traído consigo un aumento de la remuneración de los trabajadores con educación universitaria. A pesar del elevado costo que supone, nunca antes la educación universitaria había sido tan rentable. Con todo, sigue sin ser una solución integral a los problemas del mercado de trabajo. No todos los graduados de escuelas secundarias en los Estados Unidos, por no decir los trabajadores desplazados en plena carrera profesional, están académica o temperamentalmente preparados para obtener un título universitario de cuatro años. Sólo el 40 por ciento de los norteamericanos entra en la universidad tras su graduación en la escuela secundaria y, transcurridos ocho años, más del 30 por ciento de éstos no ha obtenido su título universitario.

Con todo, la buena noticia es que no parece que los empleos con remuneración media para trabajadores con educación de nivel medio vayan a desaparecer por completo. Mientras que muchos empleos que

requieren competencias de nivel medio pueden verse absorbidos por la automatización, hay otros exigen una combinación de tareas que sitúan a los humanos en posición ventajosa respecto a las máquinas. Un ejemplo destacado es el de la categoría de los paramédicos, los técnicos en radiología, los flebotomistas o los técnicos en enfermería, un grupo profesional de ocupaciones que requieren competencias medias y están bien remuneradas muy numeroso y que aumenta con rapidez. Si bien los paraprofesionales no suelen tener un título de cuatro años, sí que tienen uno o dos años de formación profesional post-secundaria.

Estos puestos que requieren competencias medias prevalecerán, y crecerán potencialmente porque conllevan tareas que no pueden desagregarse fácilmente, con las máquinas, por un lado, para llevar a cabo las tareas rutinarias, y los trabajadores, por otro, realizando las tareas restantes, sin que ello suponga una disminución notable de la calidad. Pongamos, por ejemplo, la situación tan frustrante que experimentamos cuando llamamos a una empresa de programas informáticos para obtener asistencia técnica, y nos damos cuenta de que el técnico que nos atiende no sabe más que consultar algunas preguntas rutinarias en su pantalla, es decir, no es más que un "muñeco parlante", no está formado para resolver problemas. Este ejemplo recoge una división factible de trabajo: las máquinas, que realizan las tareas rutinarias técnicas, como buscar cuestiones conocidas en una base de datos de apoyo, y los trabajadores, que desempeñan la tarea no rutinaria de contestar amablemente a la persona que llama mientras leen voz alta un texto preparado. Pero esta forma de organización del trabajo no suele ser productiva, puesto que no consigue aprovechar las complementariedades entre las competencias técnicas y las interpersonales. Es decir, por lo general las tareas rutinarias y las tareas no rutinarias coexisten en una ocupación en la medida en que se complementen, es decir, la calidad del servicio mejora cuando el trabajador combina los conocimientos técnicos con la flexibilidad personal.

Este razonamiento sugiere que muchos de los empleos que requieren competencias medias que persistan en el futuro combinarán tareas técnicas rutinarias con el conjunto de tareas abstractas y manuales en las que los trabajadores cuentan con ventaja comparativa: interacción interpersonal, flexibilidad, adaptabilidad y resolución de problemas. Los paramédicos son un ejemplo de esta hábil combinación, pero la descripción general también se ajusta a numerosas ocupaciones que requieren competencias en los ámbitos del comercio y las reparaciones, como los fontaneros, los constructores, los electricistas, los instaladores de calefacción, ventilación y aire acondicionado, los técnicos de automoción, los especialistas en marketing, e incluso a ocupaciones

administrativas modernas que incluyen funciones de coordinación y toma de decisiones, que no se limitan a la mecanografía y el archivo. De hecho, aunque algunas ocupaciones que requerían un nivel medio de competencias están siendo devaluadas o despojadas de sus tareas técnicas rutinarias, por ejemplo, los corredores de bolsa, otras ocupaciones técnicas del extremo superior están convirtiéndose en accesibles a trabajadores con competencias técnicas menos complejas, como las enfermeras prácticas (NP) que, cada vez más, sustituyen al médico en algunas tareas de diagnóstico y prescripción. Lawrence Katz, de la Universidad de Harvard, les ha puesto a estos trabajadores, que combinan con éxito las competencias de base de la educación secundaria con competencias profesionales específicas, un nombre muy acertado, les ha llamado los "nuevos artesanos".

En resumen, la perspectiva que tienen ante sí los trabajadores que no han acabado los estudios universitarios es incierta, pero no está desprovista de esperanza. Habrá oportunidades en empleo para trabajos que requieran competencias de nivel medio, pero no serán ni obreros ni empleados de oficina como en el pasado. Lo que seguramente encontraremos cada vez más son empleos entre las filas de los "nuevos artesanos": enfermeras prácticas y asistentes médicos licenciados; maestros, tutores y guías de aprendizaje en todos los niveles de la educación; diseñadores de cocinas, supervisores de la construcción y personal comercial cualificado en los distintos tipos de comercio; reparadores expertos y técnicos de apoyo, y una infinidad de ocupaciones de formación y asistencia personal, como terapeutas físicos, formadores personales, *coaches* y orientadores. Estos trabajadores combinarán hábilmente competencias técnicas, a menudo obtenidas en formación profesional postsecundaria, con interacción interpersonal, flexibilidad y adaptabilidad para ofrecer servicios que sólo pueden prestar las personas.