

Los retos del empleo en la economía 4.0

LA DIGITALIZACIÓN COMO OPORTUNIDAD PARA EL EMPLEO



MÓNICA MELLE HERNÁNDEZ

La inteligencia artificial y la robotización están mejorando la productividad y transformando el mercado laboral. Empleos más rutinarios son reemplazados por máquinas. A la vez, los avances tecnológicos propician la aparición de empleo altamente cualificado de alto valor añadido, tanto empleos high-tech como empleos en sectores menos intensivos en tecnologías. De ahí la importancia de aumentar la inversión en I+D+i.

Digitization as an opportunity for employment
THE CHALLENGES OF EMPLOYMENT IN THE ECONOMY 4.0

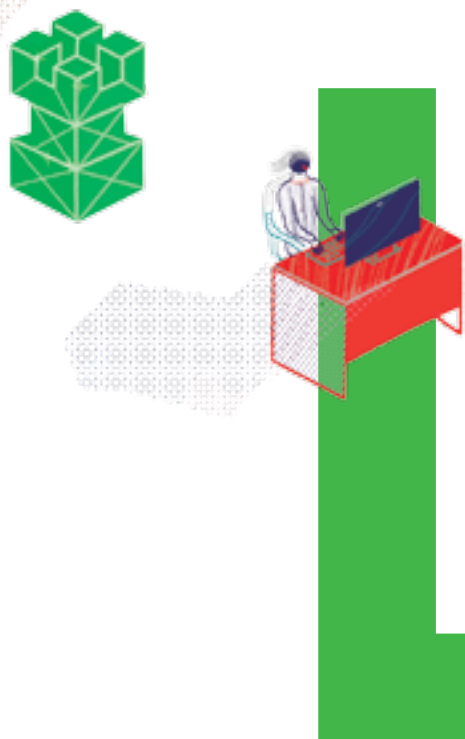
Artificial intelligence and robotization are improving productivity and transforming the labor market. Routine jobs are replaced by machines. At the same time, technological progress favors the emergence of highly qualified employment with high added value, both high-tech jobs and jobs in less technology-intensive sectors. Hence the importance of increasing investment in R&D.

Keywords: employment, digital economy, robotization, economy 4.0, technology



Palabras clave:
 empleo,
 economía digital,
 robotización,
 economía 4.0,
 tecnología





Los recientes avances tecnológicos han supuesto la llamada revolución 4.0, con dos efectos contrapuestos en la economía: por un lado, la mejora de la productividad¹ y la competitividad empresarial; y por otro y de forma simultánea, la alteración sustancial del mundo laboral.

La generalización de la inteligencia artificial y la robotización masiva de puestos de trabajo están transformando el mercado laboral, tanto en términos de cualificación de los empleos, como también en la cuantificación de los mismos. Está afectando gradualmente a todos los sectores, por el drástico impulso de máquinas inteligentes, capaces de aprender de su propia actividad y que trabajan en ocasiones más eficientemente que las personas.

Los enormes avances de la robótica permitirán que hasta el 40 por ciento de los actuales puestos de trabajo en la industria, principalmente los que conllevan un alto porcentaje de tareas rutinarias, sean reemplazados por robots más productivos que los humanos en un proceso de automatización gradual (Frey y Osborne, 2013)². Los trabajos rutinarios pueden ser de baja cualificación: manuales (operarios de fábricas) o intelectuales (televenta); pero también pueden ser trabajos de alta cualificación: manuales (fisioterapeutas) o intelectuales (técnicos de radioterapia).

No solamente en la industria, también en el sector servicios muchos empleos serán sustituidos por máquinas. El hotel japonés Henn-na ha abierto su primer hotel atendido por robots y el hospital Medical Center at Mission Bay de la Universidad de California, San Francisco, tiene ya entre su personal 25 robots Aethon como asistentes de quirófano y enfermería.

Tres factores están siendo decisivos en el avance exponencial de esas máquinas inteligentes: ordenadores

mucho más potentes; la capacidad de análisis inteligente en tiempo real de millones de datos con nuevas tecnologías y la irrupción del llamado “aprendizaje profundo”. Este “aprendizaje profundo”, basado en redes neuronales artificiales e inteligencia artificial, permite a las máquinas mejorar sus funcionalidades por sí mismas a partir de la experiencia que van adquiriendo, mediante complejos algoritmos.

Según datos de la Federación Internacional de Robótica, en 2016 en la industria manufacturera mundial había instalados 74 robots por cada 10.000 empleados, mientras que en España había 160, un 54 por ciento más. El gráfico 1 muestra los países con mayor densidad de robots en el trabajo, siendo Corea del Sur el país que encabeza la clasificación, con 631 autómatas por cada 10.000 trabajadores.

Los avances tecnológicos, a la vez que están generando la desaparición de muchos de los empleos actuales, especialmente los más rutinarios, están propiciando la aparición de empleo altamente cualificado en sectores de alto valor añadido. Por ello la relación entre la tecnología y el empleo ha de verse como una oportunidad. La visión neoschumpeteriana –optimista– de la tecnología como generadora de nuevos puestos de trabajo. Cuando una revolución tecnológica afecta al conjunto de los puestos de trabajo en un determinado sector económico, aparece de forma casi inmediata un nuevo sector que absorbe el excedente de trabajadores del otro.

En el gráfico 2 se presenta la evolución del total de ocupados y de los empleados en actividades de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en España según la Encuesta de Población Activa que elabora el Instituto Nacional de Estadística (INE). Con la cri-

sis económica, el número de ocupados descendió con carácter general en el período 2008-2013, pero la proporción de ocupados en actividades relacionadas con las tecnologías de la información y comunicaciones aumenta año a año, pasando de representar un 2,8 por ciento en 2008 a un 3,1 por ciento en 2013 y un 3,2 por ciento en 2017.

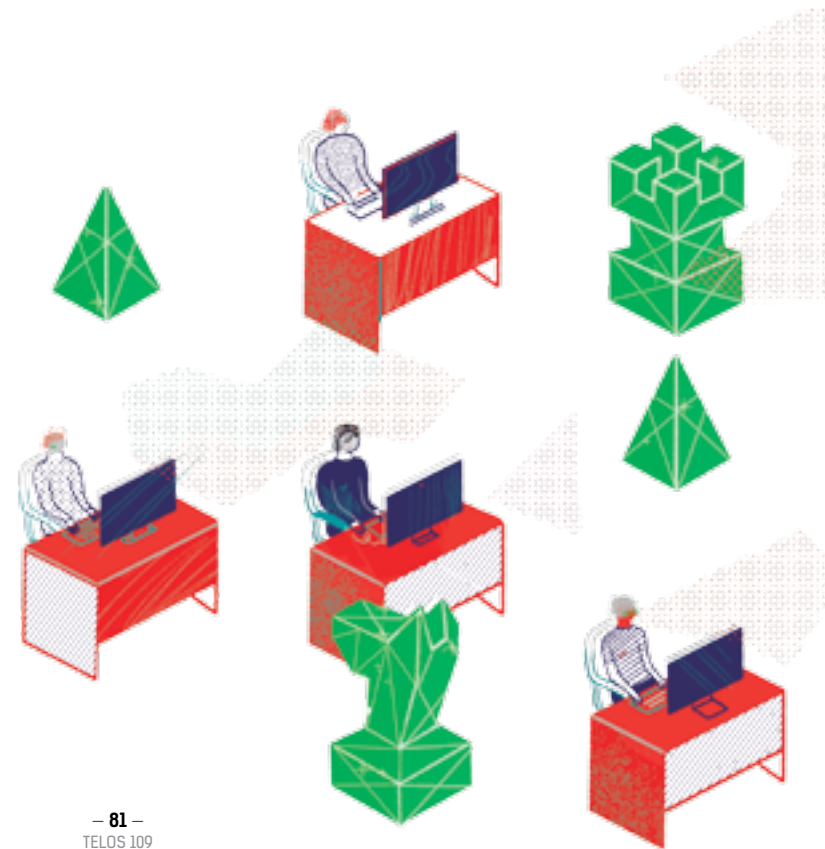
¿Es posible que las nuevas tecnologías vayan a demandar tantos empleos como para contrarrestar la cantidad de puestos de trabajo que se perderán con las máquinas inteligentes? Las anteriores revoluciones aportaron a la civilización fuerza o destrezas físicas, mientras que ahora las capacidades van mucho más allá porque son cognitivas.

El sistema capitalista sigue teniendo la capacidad para crear empleo y generar riqueza. Pero se ha de producir un cambio de modelo económico, porque el modelo de crecimiento condiciona el tipo de empleo. Para que se genere empleo de calidad y que sea sostenible en el tiempo es precisa una estrategia integral para implementar ese nuevo modelo basado en la innovación, la tecnología y la formación.

Se deben ajustar las políticas en materia de educación, competencias profesionales y formación al nuevo modelo de crecimiento. Los futuros aumentos de productividad y las oportunidades de reinserción laboral dependerán de que los trabajadores posean las competencias profesionales y la formación adecuadas para responder a las necesidades de la nueva economía. A los trabajadores humanos se les pedirá que asuman tareas no rutinarias y proyectos creativos en los que la inteligencia humana puede adaptarse y donde una máquina, entrenada con datos y sucesos históricos, podría no ser tan útil.

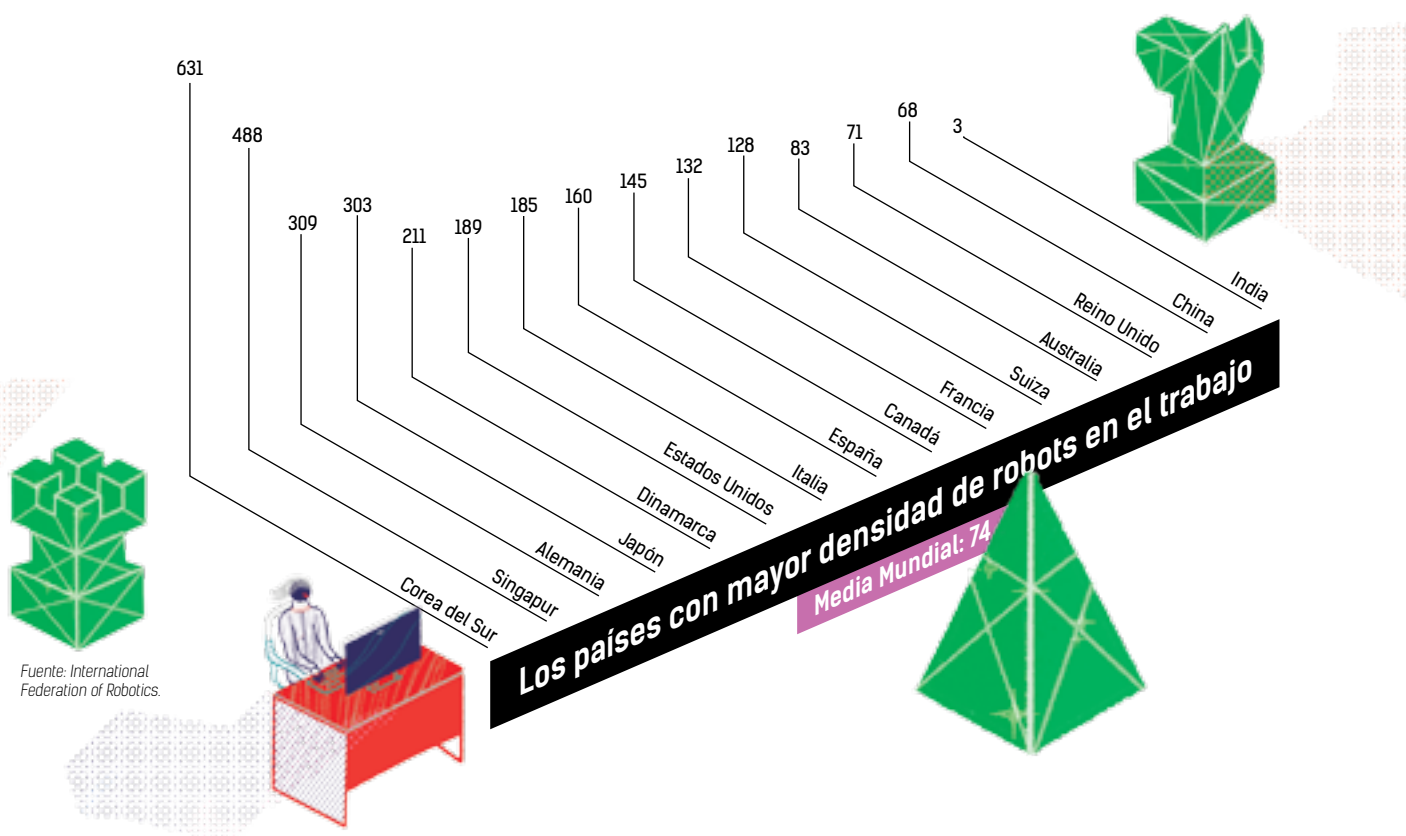
Las iniciativas de educación, formación y adquisición de compe- ➤

Cuando una revolución tecnológica afecta al empleo en un sector económico aparece, de forma inmediata, un nuevo sector que absorbe el excedente de trabajadores



¹ Las estimaciones realizadas indican que la automatización podría elevar la productividad entre un 0,8 por ciento y un 1,4 por ciento al año. McKinsey Global Institute (2017): *A Future that Works: Automation, Employment and Productivity*.

² Frey, C. y Osborne, M. (2013): *The Future of Employment. How Susceptible Are Jobs to Computerisation*. Oxford University.



tencias se han de ajustar para que la transición profesional sea efectiva y justa. Lo que pasa por lograr un sistema educativo de calidad y con capacidad de respuesta, mejorar el acceso a las profesiones altamente cualificadas y poner el acento en las iniciativas de formación dentro de los programas activos de mercado de trabajo.

El aumento del empleo en sectores en que el crecimiento puede apoyarse sobre bases firmes podrá compensar la pérdida constante en otros sectores y actividades, siendo necesaria una trayectoria diferente de la del crecimiento anterior a la crisis, cuyo impulso procedía de un sector productivo intensivo en mano de obra escasamente cualificada.

En Europa, en la última década, el empleo *high tech* (HT, definidos de forma amplia como los trabajadores de los sectores de alta tecnología pero también como los trabajadores con titulaciones en ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas, también

conocidos como STEM, por sus siglas en inglés) en los sectores menos intensivos en tecnologías ha crecido el doble que el empleo total (Goos, Konings y Vandeweyer, 2015)³.

Además, por cada empleo *high tech* creado en Europa se han creado cinco empleos *low tech*, debido a la existencia de un multiplicador de los puestos de trabajo *high tech* en el ámbito local. De ahí la importancia de aumentar el gasto en Investigación y desarrollo (I+D) al menos al 3 por ciento del Producto Interior Bruto (PIB), objetivo de la agenda de la Comisión Europea (CE) para el 2020, como una de las vías para la convergencia entre regiones de la Unión Europea (UE).

Sin embargo, el gasto medio de la UE en investigación y desarrollo se situó en el 2,03 por ciento del PIB en 2016, según datos de la oficina estadística comunitaria Eurostat. De acuerdo a la evidencia disponible en la primera década de este siglo, Goos, Konings y Vandeweyer

argumentan que con estas cifras de inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) se tardará al menos 60 años para que las regiones más retrasadas puedan reducir a la mitad su brecha en empleo *high tech* con las regiones hoy más avanzadas. Una velocidad de convergencia tan baja se debería en parte a varios obstáculos a la innovación, que impiden la acumulación rápida de capital físico, humano y social.

En España, el gasto en investigación y desarrollo ascendió en 2016 al 1,19 por ciento del PIB, con 13.307 millones de euros, siendo el 54 por ciento del total inversión del sector empresarial privado, por debajo de la media europea que se sitúa en el 65 por ciento. Además, esa reducida inversión está muy polarizada en determinadas regiones que son las que cuentan con más empleo *high tech*. La Comunidad de Madrid es una de las regiones de Europa con más empleo de este tipo. Se encuentra en el puesto undécimo de la clasificación. En segundo lugar, se sitúa Cataluña. Sin embargo, la práctica totalidad de las regiones españolas están entre las regiones más retrasadas en empleo *high tech*, y no sólo no aprovechan la generación de este tipo de empleo sino que tampoco generan empleo de servicios relacionados con el empleo *high tech* debido al multiplicador local.

El auge de la economía digital está además cuestionando el concepto de empleo tal y como lo conocemos hasta ahora. A medida que la tecnología se desarrolle, la inteligencia artificial y la robótica no solo redefinirán los tipos de empleos sino también la forma en la que trabajamos, con entornos de trabajo más interactivos, colaborativos y simplificados, como resultado de nuevas tecnologías y procesos que permiten formas de trabajo más innovadoras. La automatización está redefiniendo el conjunto de

habilidades requeridas, entre las que destacan las *soft skills* (habilidades emocionales o habilidades interpersonales) y las competencias transversales. Y la formación cada vez es más crítica y más vinculada con el trabajo. De hecho, las empresas tecnológicas muestran una profunda dependencia de la formación de sus trabajadores.

Existe un proceso paralelo y estrechamente unido a la aplicación de las nuevas tecnologías: la reingeniería empresarial, definida como aquellos procesos organizativos y de gestión que tratan de adaptar las nuevas tecnologías de la información a las empresas.

Se trata de un cambio en la cultura organizativa, con el objetivo de utilizar las nuevas tecnologías para mejorar y simplificar la forma en la que los empleados interactúan con sus compañeros de trabajo y con la información. Cada vez están más presentes las innovaciones como dispositivos táctiles interactivos, tecnologías de reconocimiento de voz, gafas de realidad aumentada. Dentro de los próximos 20 años estará más extendido el uso de asistentes virtuales u hologramas para acudir a reuniones, los drones con capacidad para proyectar presentaciones o visualizaciones, o incluso la tecnología *bluetooth* para transmitir datos de cerebro a cerebro y nodos de transmisión, es decir, pequeños dispositivos instalados en el oído que permitan la transmisión de datos de audio y vídeo directamente al cerebro como señales eléctricas.

Las nuevas tecnologías no sólo han cambiado la composición del empleo por ocupaciones y cualificaciones. También han cambiado de forma sustancial la intermediación laboral y cómo se relacionan los trabajadores y las empresas. Nuevas figuras de empleo han favorecido la economía digital, como los autónomos dependientes, los *freelancers*, o la *uberización* del empleo. ➤

En pocas palabras: el trabajador del futuro podría ser autónomo, flexible y/o remoto

³ Goos, M.; Konings, J. y Vandeweyer, M. (2015). *Employment Growth in Europe: The Roles of Innovation, Local Job Multipliers and Institutions*. Utrecht School of Economics Discussion Paper Series n. 15-10.



Las plataformas digitales están contribuyendo al auge de la *gig economy* (que se podría traducir como economía a demanda), en la que los trabajadores han evolucionado hacia empleos flexibles basados en proyectos (e incluso basados en tareas) y las empresas tienen cada vez más acceso a un mercado mundial. En pocas palabras: el trabajador del futuro podría ser autónomo, flexible y/o remoto.

En el caso de los trabajadores del conocimiento, se profundizará un patrón de trabajo híbrido, y muchos más de ellos trabajarán desde casa, mientras que las oficinas se convertirán en lugares para la reunión y el *networking*. Todo ello también nos llevará a la mercantilización del trabajo, esto es la transformación del trabajo asalariado en relación mercantil. Ello implica una individualización total de las relaciones laborales: las cuestiones se discuten directamente con el jefe y/o equipo; la representación legal de los trabajadores, cuando existe, tiene un papel secunda-

rio y la presencia del convenio colectivo es escasa. Lo que puede derivar en un deterioro de las condiciones de trabajo.

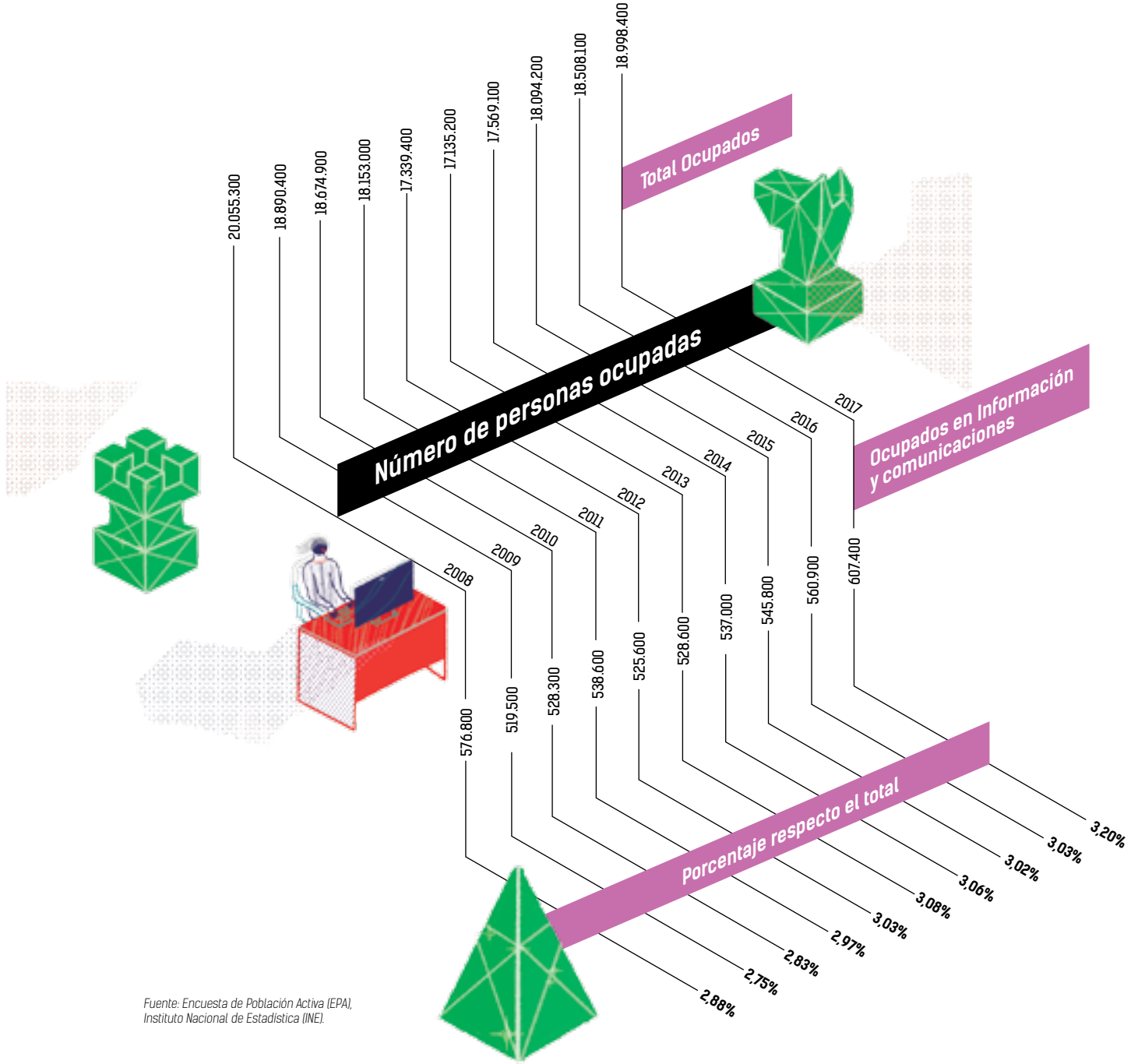
Derechos laborales

Se precisa un cambio completo en la regulación laboral que permita promover la creación de nuevos tipos de empleo garantizando los derechos laborales y facilitando la transición a ese nuevo modelo de crecimiento, que debe centrarse en aumentar la flexibilidad interna y la productividad. A su vez debe resolver nuevos problemas que se plantean como los de protección social porque la relación de los trabajadores con la Seguridad Social está cambiando rápidamente, afectando a sus ingresos y a las pensiones esperadas. O los relacionados con el tiempo de trabajo y el derecho a la desconexión, para evitar tensión o estrés que puede surgir por acumulación de trabajo y falta de descanso. En teoría, el uso de

las nuevas tecnologías y la posibilidad de realizar la prestación de trabajo en cualquier tiempo y lugar puede facilitar la conciliación de la vida profesional y personal. Por ello junto a la regulación del tiempo de trabajo debe introducirse también la variable de la conciliación.

Se tiende a un nuevo modelo de empresa. Los avances tecnológicos impulsarán un aumento de los micro-emprendedores y esto permitirá que empresas pequeñas operen como si fueran mucho más grandes. Las nuevas tecnologías en el lugar de trabajo obligarán a las empresas a entrar en una nueva era de descentralización, donde los empleados a nivel individual tendrán un papel cada vez más importante en la toma de decisiones en comparación con la cúpula directiva. Las mayores capacidades analíticas y otras tecnologías permitirán a las organizaciones delegar mucha más capacidad de toma de decisiones en los directores y empleados periféricos. Tenderán a desaparecer los directivos de nivel medio del pasado. Esto formará parte de un cambio generalizado hacia unas estructuras corporativas más planas y meritocráticas, de la mano de la incorporación de generaciones más jóvenes a los centros de trabajo.

La creación de empleo se deslizará cada vez más del crecimiento económico gracias a la automatización. Cada vez está más claro que los incrementos de productividad que trae consigo la tecnología están permitiendo a las empresas producir más a partir de menos. Esto supone un triunfo para las empresas, pero supondrá un gran desafío en términos de creación de empleo. Porque aunque los avances tecnológicos pondrán muchos puestos de trabajo en riesgo de ser eliminados, también crearán numerosas ocupaciones nuevas que no existen en nuestros días.



Fuente: Encuesta de Población Activa (EPA), Instituto Nacional de Estadística (INE).

Las empresas incapaces de mantener el ritmo de los cambios tecnológicos podrían desaparecer. La tecnología permite progresar de manera significativa en términos de innovación, eficiencia, relación con el cliente y muchas otras áreas de competitividad. Pero requiere una permanente adaptación de las organizaciones al ritmo de los cambios tecnológicos, para mantener su ventaja competitiva. Pocos sectores se mantendrán sin cambios como consecuencia de la disrupción tecnológica.

Bibliografía

Acemoglu, D. y Restrepo, P.: "The race between machines and humans. Implications for growth, factor shares and jobs" en Vox (2016). Disponible en: <https://voxeu.org/article/job-race-machines-versus-humans>

Autor, D. H. y Dorn, D.: "The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market" en *American Economic Review* (2013, volumen 103, número 5).

Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2014): *The second machine age. Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. Nueva York, W. W. Norton & Company.

Frey, C. y Osborne, M. (2013): *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation*. Oxford, Oxford University

Furman, J. (2016): *Is this time different? The opportunities and challenges of artificial intelligence. Remarks at AI Now: The Social and Economic Implications of Artificial*

Intelligence Technologies in the Near Term. Nueva York, New York University. Disponible en: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/page/files/20160707_cea_ai_furman.pdf

Goos, M.; Konings, J. y Vandeweyer, M. (2017): *Employment Growth in Europe: The Roles of Innovation, Local Job Multipliers and Institutions*. Discussion Paper Series N. 15-10, Utrecht, Utrecht School of Economics. Disponible en: <http://www.uu.nl/rebo/economie/discussionpapers>

Martin, F. (2015): *Rise of the robots: Technology and the threat of a jobless future*. Nueva York, Basic Books.

McKinsey Global Institute: *A Future that Works: Automation, Employment and Productivity*. 2017. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works>

La tecnología permite progresar en términos de innovación, eficiencia, relación con el cliente y muchas otras áreas de competitividad