
Robotización, ¿sólo cambiará el empleo?

Robotization, Will Only Change Employment?

RECIBIDO: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2019 / ACEPTADO: 18 DE DICIEMBRE DE 2019

CONSUELO LEÓN LLORENTE

(Universitat Internacional de Catalunya)
mcdeleon@uic.es

Resumen: La primera revolución industrial fue la del motor de vapor, la segunda la de la electricidad y las cadenas de montaje, la tercera, la de los ordenadores iniciada en 1960 y que llega a nuestros días impulsando la tríada I+D+i (investigación, desarrollo e innovación). Entramos ahora en la cuarta revolución o revolución 4.0 basada en la tecnología digital, la inteligencia artificial, la globalización y la hiperconectividad. Este nuevo contexto está cambiando no sólo nuestro modo de vivir sino también de trabajar. El lugar, el tiempo, el tipo de tarea cambia radicalmente en el contexto de la 4ª revolución industrial. El escenario socio laboral se enfrenta actualmente a importantes desafíos: el envejecimiento de la población, un alto nivel de paro y nuevos sectores que encabezarán el empleo, pero sobre todo un crecimiento exponencial de la tecnología asociada a la robotización y la globalización de los mercados. Esta situación está provocando importantes cambios en los sistemas educativos de los países y en la organización del trabajo en las empresas. Por todo ello, desde instancias académicas, consultoras de recursos humanos y administraciones públicas nacionales e internacionales se está llevando a cabo una importante reflexión sobre el futuro del empleo. En este artículo se recogen algunas de las conclusiones más importantes a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: Cambio Tecnológico; Desigualdad Salarial; Empleo; Demanda De Habilidades; Resultados de la Educación y la Formación; Desarrollo de Habilidades; Competencias; Empleabilidad.

Abstract: The first industrial revolution was that of the steam engine, the second one of electricity and assembly lines, the third one, that of computers started in 1960 and that nowadays drives the R + D + i triad (research, development and innovation). We are now entering the fourth revolution or revolution 4.0 based on digital technology, artificial intelligence, globalization and hyperconnectivity. This new context is changing not only our way of life but also of working. The place, the time, the type of task changes radically in the context of the 4th industrial revolution. The socio-labor scenario is currently facing important challenges: the aging of the population, a high level of unemployment and new sectors that will lead employment, but above all an exponential growth of the technology associated with robotization and the globalization of markets. This situation is causing important changes in the educational systems of the countries and in the organization of work in the companies. Because all, from the academic authorities, human resources consultants and national and international public administrations, raise an important reflection on the future of employment. This article contains some of the most important conclusions about this topic at national and international level.

Key words: Technological Change; Wage Inequality; Employment; Skill Demand; Outcomes of Education and Training; Skill Development; Competences; Employability.

I. LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y EL EMPLEO

Desde el principio, el avance tecnológico ha sido un impulsor, nunca un freno, del avance y el desarrollo del trabajo humano. Ya en la primera revolución industrial, nacida en Inglaterra y basada en el motor de vapor (1860), se logró reemplazar a la rueda hidráulica y los caballos de tiro como las principales fuentes de energía. En la segunda se explotan nuevas fuentes energéticas como la electricidad y el petróleo, se introducen las cadenas de montaje y se amplía el radio geográfico hasta llegar a potencias como Alemania y USA (1850-1870), impulsoras de la industria química, eléctrica, de petróleo y de acero. En la tercera revolución industrial (1960) los protagonistas del cambio son los primeros ordenadores, entrando en escena países Japón y la UE.

Hoy sin embargo, inmersos en la cuarta revolución industrial, o revolución 4.0¹ -también denominada la “segunda era de la máquina” según Klaus Schwab- se da una nueva y peculiar fusión de tecnologías que difumina los límites entre lo físico, lo biológico y la esfera digital; dando paso a nuevos avances en campos como la robótica, la inteligencia artificial, la cadena de bloques, la nanotecnología, la computación cuántica, la biotecnología, el internet de las cosas, la impresión 3D y los vehículos autónomos.

La cuestión que se plantea es cómo afectarán todos estos cambios al mundo del trabajo humano. Ya se observan cambios en la ofertas y tipos de puestos de trabajo, disminución de los contratos indefinidos, aumento de la contratación por obra y servicio, externalización de tareas y auge de diversas fórmulas que desarrollan la flexibilidad horaria y espacial; en definitiva, modificaciones en la vinculación entre la empresa y el trabajador. A la vez crece el número de los autónomos, algunos trabajos desaparecen e irrumpen otros nuevos y se consolida el convencimiento de que los trabajadores cambiarán no sólo de empresa sino también de profesión varias veces a lo largo de su vida. Por todo ello las opiniones acerca de la influencia de esta cuarta revolución industrial en el crecimiento y disminución de puestos de trabajo y de las nuevas profesiones no ha hecho más que aumentar y ha dado origen a numerosos estudios².

-
- 1 El concepto Cuarta Revolución Industrial fue acuñado por Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial, en el contexto de la edición del Foro Económico Mundial 2016.
 - 2 Baumol, W. (1967); Katz, L. F. y Murphy, K. M. (1992); Acemoglu, D. (2002); Saint-Paul, G. (2008); Acemoglu, D. y Autor, D. (2011); Autor, D. (2014); Goos, M.; Manning, A. y Salomon, A. (2014); Rodrik, D. (2016).

En esta cuarta Revolución Industrial, tecnologías como el Big Data, la Inteligencia Artificial (IA) y el Internet de las cosas (IoT) introducen una nueva cuestión: la naturaleza del crecimiento. Desde el punto de vista de la industria, a la eterna búsqueda de cómo ahorrar costes de producción, se añade ahora el responder de forma rápida y personalizada a los consumidores. Para ello la solución parece ser la digitalización de todo; desde el diseño a la manufactura final, generando a la vez una enorme cantidad de datos de gran utilidad para la mejora continua de la cadena de producción y en el conocimiento del cliente. Cabe preguntarse, ¿tendrá la IA no sólo el potencial de aumentar la productividad, sino la capacidad de convertirse en un factor de producción totalmente nuevo, un *híbrido de capital y trabajo* -robots y máquinas inteligentes- radicalmente diferente al capital convencional -máquinas y edificios- con capacidad continua de *autoaprendizaje*³?, ¿Qué lugar ocupará la fuerza de trabajo humana en este escenario?

La cuestión de la sustitución del trabajo humano por máquinas no es nueva. Ya Keynes⁴ habló del peligro del “desempleo tecnológico” como consecuencia de nuevos sistemas capaces de economizar mano de obra en las empresas y James Meade⁵, Secretario de Estado británico que llegó a ser Premio Nóbel, señaló que la automatización reduciría la demanda de mano de obra y haría caer los salarios considerablemente. La solución que propuso fue plantear un salario básico universal que fuera resultado de un dividendo social generado por los rendimientos extraordinarios de los activos productivos públicos. Se hablaba ya de un nuevo escenario en el que las mejoras tecnológicas no sólo influirían en el mercado laboral obligado a una clara actualización formativa y de capacitación, sino en la productividad resultante, apareciendo nuevas oportunidades de negocio asociadas a lo que se ha denominado “destrucción creativa”⁶.

Y es que la probabilidad de que la IA reemplace a los humanos en determinadas tareas y ocupaciones es real con estimaciones de que afectan al 40-50% de la fuerza laboral⁷. Hoy los robots pueden conducir automóviles y camiones, derrotar a humanos jugando al ajedrez, servir comida en restaurantes, enseñar a hacer ejercicio físico, entregar paquetes, soldar e inspeccionar pla-

3 Purdy, M. & Daugherty, P. (2016).

4 Keynes, J. M. (1930).

5 Meade, J. E. (1964).

6 Schumpeter, J. A. (1950).

7 Frey, C. B. y Osborne, M. A. (2013).

taformas petrolíferas en alta mar e incluso según algunos, escribir discursos políticos o defendernos como robots militares⁸.

Por otra parte, y a medida que aumenten las capacidades de la IA, se prevé que aumente también la desigualdad social al estar concentrados estos nuevos recursos automatizados en un segmento poblacional concreto. Como solución se habla de una posible evolución hacia una “economía de mercado compartida” en la que la propiedad del capital -incluido el capital de IA- debería distribuirse ampliamente en toda la sociedad⁹ o por el contrario transitar gradualmente hacia una economía automatizada en la que el consumo estaría en gran medida desconectado de la producción¹⁰. Esta situación estaría “favorecida” por el progresivo descenso de población y por tanto también de consumidores. Y es que la tendencia a la baja natalidad en todo el mundo ha dado un giro inesperado a las predicciones de Naciones Unidas¹¹ haciendo una relectura del problema: la reducción de población podría estar ayudando a la consecución de algunos de los ODS¹², aunque para otros autores se está poniendo claramente en peligro todo nuestro estado del bienestar¹³.

Sea como sea, con cambios en la población o no, lo cierto es que en los próximos cinco años se prevé un despliegue exponencial de la IA. En Estados Unidos casi la mitad de las empresas (47 %) están profundamente involucradas en proyectos de automatización, un 24% de ellas usando la robótica para realizar tareas rutinarias, un 16 % para potenciar habilidades humanas y 7% y reestructurar el trabajo completamente. Compañías líderes como Microsoft, IBM, Facebook están invirtiendo de lleno en este proceso. Amazon tiene 100.000 robots en funcionamiento, Walmart ha implementado una realidad virtual que mejora la capacitación en tienda y simula eficazmente entornos con clientes. Fabricantes como Airbus y Nissan han encontrado formas de usar ro-

8 Kott, A.; Alberts, D.; Zalman, A.; Shakarian, P.; Maymi, F.; Wang, C. y Qu, G. (2015).

9 Murphy, D. D. (2009).

10 Ford, M. (2009).

11 La tasa de fertilidad, es decir, de niños nacidos por mujer, está decreciendo a un ritmo imprevisto en casi todos los países del mundo, incluyendo los del África subsahariana. Por este motivo, las estimaciones para 2050 y 2100 se han reducido a 8.600 y 11.200 millones de personas respectivamente, lo que supone 37 y 309 millones menos comparado con los cálculos de hace dos años: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2017.html>

12 Hanson, R. (2008). Robin Hanson es el propietario de Hanson Robotics dedicada a la creación de máquinas inteligentes cuyo objetivo será la mejora de nuestra calidad de vida: <https://www.hanson-robotics.com/>

13 Bonin, H. & Patxot, C. (2004).

bots colaborativos con humanos en sus fábricas. Sin embargo, y esto puede resultar interesante en los debates que se planteen acerca de la naturaleza del trabajo y los cambios que se producirán en él, las empresas afirman que las nuevas tecnologías son más efectivas cuando complementan a los humanos, no cuando los reemplazan totalmente.

II. ROBOTIZACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LOS PERFILES PROFESIONALES.

El debate sobre si la tecnología originará desempleo, en qué medida y en qué sectores, ha sido tratada en el entorno académico¹⁴. Frey & Osborne, de la Universidad de Oxford, abordan la cuestión del reemplazo del trabajo humano por máquinas con estimaciones que llegan a casi la mitad de la población activa: el 47% de los trabajadores de Estados Unidos¹⁵; dato muy similar al ofrecido por organismos internacionales y consultoras de empleo para quienes esta situación llegaría al 56% en todo el mundo¹⁶. Respecto al grado de automatización unos sostienen que sólo el 5% sufrirá una automatización absoluta, y que alrededor del 60% de los puestos de trabajo presentarán un 30 % de actividades susceptibles de automatización¹⁷; otros como la OCDE señala que un 9% de puestos de trabajo correrán alto riesgo de automatizarse y entre el 50 y el 70% de los trabajos automatizarán una gran parte de las tareas, transformándose por tanto la forma en que se ejercerán estos trabajos¹⁸.

Para el Foro Económico Mundial¹⁹ la robotización y automatización de procesos supondrá la pérdida de empleos estables poco cualificados. Según este mismo estudio, casi el 50% de las empresas reducirán su plantilla en los próximos años debido a la automatización ya que el 47% de los trabajos actuales quedará obsoleto en dos décadas, dándose un crecimiento de las horas de trabajo *mecanizadas* frente a las *humanizadas*, de tal manera que si en el 2017

14 Bostrom, N. (2014); Brain, M. (2015); Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2011); Fingar, P. (2015); Ford, M. (2009); Mishel, L.; Shierholz, H. y Schmitt, J. (2013); Hanson, R. (2001); Kurzweil, R. (2005); Orán, O. (2016).

15 Frey, C. B. y Osborne, M. A. (2015).

16 Chang, J.; Rynhart, G. y Huyhn, P. (2016); World Economic Forum (2018).

17 McKinsey Global Institute (2017).

18 OCDE (2016).

19 World Economic Forum (2018). El Foro de Davos está formado por líderes empresariales, políticos, periodistas e intelectuales que se reúnen anualmente en Ginebra con objeto de debatir los problemas más apremiantes a nivel mundial.

los humanos fueron responsables del 71% de las horas trabajadas y las máquinas del 29%; en el 2022 los humanos asumirán el 58% y las máquinas el 42%, creciendo aún más en el 2025, año en el que los humanos asumirán el 48% de las horas trabajadas frente al 52% de las horas trabajadas por máquinas.

Este desfase entre mercado de trabajo y formación profesional acorde con el avance tecnológico ha sido señalado también por la CEDEFOP (Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional) que establece un escenario para el periodo 2013-2020 con un aumento neto del empleo de aproximadamente 8 millones de nuevos puestos de trabajo, pero también predice unos 80 millones de empleos que quedarán vacantes en todo el mundo por motivos de jubilación o abandono del mercado laboral. A nivel estatal, el informe “Trabajar en 2033” (PwC) pronostica también una creación neta de 3,7 millones de empleos en España entre 2013 y 2033 sin clarificar el que puedan o no ser ocupados por la fuerza laboral existente. En este sentido la consultora británica Fast Future Research²⁰, en un informe sobre las nuevas carreras profesionales, expone que la demanda de empleos de escaso valor añadido o baja capacitación profesional se reducirá drásticamente en los próximos años. A su vez la consultora McKinsey²¹ predice la paradoja de que el mundo laboral se enfrentará a una escasez de 40 millones de puestos de trabajo con educación superior en el año 2020 y que a la vez se dará un posible superávit cercano a los 100 millones de trabajadores cuya cualificación no se ajustará al mercado. En un estudio realizado por esta consultora entre una muestra de 8.000 jóvenes, así como empresas y centros de formación de ocho países europeos, muestra que cuatro de cada diez empleadores no encuentran actualmente determinados perfiles profesionales y más de un tercio de ellos afirma que sus negocios están siendo ya afectados por esta situación. Y es que las profesiones tal como las concebimos hasta la actualidad están evolucionando a gran velocidad²².

Según datos recogidos por el Observatorio para el Empleo en la Era Digital, ocho de cada 10 jóvenes de entre 20 y 30 años encontrarán un empleo relacionado con el ámbito digital en trabajos que aún no existen. Entre las profesiones con mayor crecimiento estarán aquellas basadas en el uso intensivo de la tecnología: los analistas de datos, desarrolladores de software y aplica-

20 Talwar, R. (1993).

21 Manyika, J. (2017). McKinsey Company (2019).

22 Díaz Llairó, A. & León, C. (2016).

ciones, y especialistas en comercio electrónico y redes sociales. A la vez se prevé que crezcan aquellos empleos basados en rasgos o funciones específicamente “humanas” debido al nuevo escenario demográfico originado por el alto índice de dependencia, la incorporación masiva de la mujer al mundo laboral y los hábitos de consumo –compra on line–, marcado por una aceleración de la vida cotidiana que demandará trabajadores sociales, personal de servicios, atención al cliente, ventas y *marketing*. Los cambios mencionados en los perfiles profesionales reclamarán expertos en recolocación, coaching y asesoramiento de trayectorias profesionales. El protagonismo que cada trabajador deberá asumir en su trayectoria profesional hará imprescindibles competencias como el pensamiento crítico-analítico, el aprendizaje activo, la creatividad, la negociación, la resiliencia, la flexibilidad, la capacidad de resolución de problemas complejos, la inteligencia emocional y un nuevo liderazgo de alcance social, más allá de la empresa tal como la concebimos actualmente, que esté orientado al servicio.

Las políticas públicas han afrontado esta situación a nivel internacional en el marco de la sostenibilidad ambiental - si se aplica el Programa de París sobre el Clima se crearán 6 millones de empleos²³- y el envejecimiento poblacional, ya que en el 2050 la tasa de dependencia total crecerá en todas las regiones del mundo menos en África donde esta tasa disminuirá 18,7 puntos; aumentado considerablemente, sin embargo, en Europa (24,8 puntos porcentuales) y América del Norte (14,4 puntos porcentuales) y más moderadamente en Asia (8,5 puntos porcentuales), Oceanía (6,8 puntos porcentuales) y América Latina y el Caribe (7,6 puntos porcentuales). Esta nueva situación generará 24 millones de nuevos empleos relacionados con la atención a la dependencia.

Por otra parte, la presencia de la mujer en el mercado laboral ha resaltado la necesidad de llevar a cabo una reflexión social a fondo sobre la flexibilidad, los modos de trabajar y los horarios, así como la corresponsabilidad en el cuidado. El dilema sobre cómo integrar trabajo y vida personal/familiar ha sido un impulsor de legislaciones y políticas de empresa al respecto²⁴ que están afectando también al mercado de trabajo. Finalmente, la disponibilidad del trabajador 24/7, favorecida por el uso intensivo de la tecnología, convive con modos de control no presenciales -todos estamos o geolocalizados-, pero

23 OIT (2018).

24 Chinchilla, N. & León Llorente, C. (2010).

en ocasiones de naturaleza más invasiva que el presencialismo anterior y que plantea nuevas cuestiones sobre la privacidad, el descanso, la salud y los usos del tiempo.

III. LOS CAMBIOS EN EL TRABAJO Y LA APARICIÓN DE UN NUEVO TRABAJADOR

El trabajo humano es ante todo acción del hombre, destinada a su propio desarrollo y que es expresión de sí mismo. Las personas obtienen satisfacción personal en el logro alcanzado por su trabajo y desarrollan además su identidad a través de él²⁵.

Sin embargo, el empleo es el resultado de la interacción de múltiples elementos, en ocasiones fuera del alcance del hombre común. Por una parte, se dan factores endógenos, que tienen que ver con la demografía (natalidad y esperanza de vida), la regulación del mercado de trabajo (tipos de contratos, edad de jubilación...), otros aspectos que afectan a las empresas (facilidad para crear, desarrollar y cerrar una actividad empresarial; presión impositiva...), el sistema educativo y de formación para el empleo, la política industrial y el desarrollo sectorial.

Otros son factores de tipo exógeno, quizás con un peso creciente, tienen que ver con macrotendencias internacionales y con la propia lógica de la competencia que las empresas deben afrontar en una economía crecientemente globalizada. Entre ellos, destacan los siguientes: la nueva geopolítica y geoeconomía, el desarrollo tecnológico, los nuevos sectores emergentes, los cambios en los hábitos sociales; los avances globales en la sostenibilidad ambiental y los nuevos modelos de organización y colaboración empresarial.

Este complejo contexto requiere un debate interdisciplinar y el diseño de políticas públicas que fomenten el empleo y apoyen a las empresas y a los emprendedores, capaz de comprender y afrontar los cambios que se avecinan.

Como tendencia general, cabe señalar que los trabajadores del sector del transporte y que realicen tareas de apoyo -administrativas y logísticas- serán los más afectados por esta situación. La mayoría de las profesiones del sector servicios, en las que se desenvuelve la mayoría de la población ocupada,²⁶ se-

25 Hetschko, C.; Knabe, A. y Schöb, R. (2014).

26 Autor, D. H. y Dorn, D. (2013).

rán susceptibles de una mayor informatización o de ser complementadas por los robots de servicio²⁷, más competitivos en lo que se refiere a tareas que implican movilidad y destreza²⁸. Aunque la informatización de los trabajos se limitará en principio a tareas rutinarias²⁹, los nuevos prototipos de robots mejoran la destreza en los trabajos manuales³⁰; el crecimiento del Big Data³¹ hará que se vean afectadas también una amplia gama de tareas más cualificadas³². Esta situación hace más que probable que cambie la naturaleza de muchos trabajos, industrias y ocupaciones también en los niveles superiores, dándose un panorama laboral altamente polarizado: ocupaciones poco cualificadas y de bajos salarios -ya sean ocupadas por hombres o por robots- y trabajadores con altos niveles de inteligencia creativa y social con niveles salariales diversos.

Esta situación reabre el debate acerca de los currículos educativos -que deben ser revisados con urgencia si quieren hacer frente a este desfase- y la organización de trabajo dentro de las empresas, con nuevos modos de trabajar más flexibles, por proyectos y de un modo mucho más competitivo, todo ello propiciado por los avances de la tecnología. En definitiva, seremos estudiantes y trabajadores en permanente reconversión. Cada paso que demos estará labrando nuestra empleabilidad futura y en *cada etapa* de nuestra vida profesional se encerrará una decisión que comprometerá la siguiente oportunidad. Por ello la pregunta clave será muy sencilla: ¿para qué y por qué asumo este trabajo ahora? y por tanto ¿cómo encaja lo que hago ahora con mi perfil profesional futuro, en mi trayectoria?

Según la consultora Deloitte (2019)³³ esta nueva generación de *e-trabajadores* constituirá en el 2025 el 75% de la fuerza laboral, de los cuales el 78% buscará entornos creativos para trabajar. En otro estudio realizado por PwC³⁴ entre graduados universitarios de 75 países, el 54% de los trabajadores del futuro tendrán entre dos y cinco empleadores a lo largo de su vida, el 43% bus-

27 Manyika, J.; Chui, M.; Bughin, J.; Dobbs, R.; Bisson, P. y Marrs, A. (2013). McKinsey Company (2019).

28 Robotics-VO (2013).

29 Autor, D.; Levy, F. y Murnane, R. J. (2003); Goos, M.; Manning, A. y Solomon, A. (2009); Autor D. y Dorn, D. (2013).

30 IFR (2012b); Robotics-VO (2013); MGI (2013).

31 Los macrodatos, inteligencia de datos, datos a gran escala o *big data* es un término que hace referencia a un conjunto de datos de tal volumen y complejidad que hacen necesarias para su procesamiento aplicaciones informáticas no tradicionales y un alto nivel de sofisticación en el software utilizado.

32 Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2011); MGI (2013).

33 Deloitte (2019).

34 PwC (2013).

cará activamente otras ofertas mientras trabaja y solo el 18% pretenderá permanecer en una misma empresa a lo largo de su vida.

En cuanto al tipo de empresa o actividad, lo prioritario será la formación y el desarrollo profesional, así como la flexibilidad horaria asociada a la consecución de objetivos, por encima de los incentivos económicos. Además, el 50% buscará incorporarse a organizaciones cuya responsabilidad social corporativa coincida con sus valores personales y que tenga en cuenta aspectos como la conciliación trabajo y familia/vida personal. Finalmente, más del 70% espera trabajar en el extranjero en algún momento de su carrera profesional.

Es preciso hablar también de que la flexibilidad presenta una cara pero también una cruz. A la posibilidad de trabajar de modo asíncrono y por objetivos -en cualquier momento y en cualquier lugar- se une la incertidumbre: *flexiseguridad*. A la flexibilidad espacio-temporal para desarrollar determinadas tareas, el empleado reclama compromiso laboral, en definitiva, seguridad. Según un estudio realizado por Deloitte (2016)³⁵ se detecta ya un “empleado abrumado en exceso” debido al uso intensivo de la tecnología: avalancha de mensajes y correos electrónicos, información ingente que requiere ser gestionada y que procede de diversas plataformas y disponibilidad 7/24 horas. Estos ‘*networked workers*’ con frecuencia no saben gestionar su tiempo ni sus roles pues los límites geográficos y temporales parecen haber desaparecido de su horizonte de control, pudiendo llegar a sufrir problemas de salud, especialmente estrés.

Si ya antes del uso intensivo de la tecnología, las personas sentían la escasez de tiempo para llegar a todo y la familia parecía ser invadida por las exigencias del mundo laboral; ahora con la ruptura de los límites horarios, es el trabajo el que entra en la vida privada ocupando espacios y atención insospechados e imprevistos. Es el “boomerang de la flexibilidad”, un efecto perverso de una realidad en principio positiva.

Esta situación plantea un triple reto: un nuevo modo de trabajar, de dirigir nuestra carrera profesional y una manera diferente de dirigir equipos de trabajo, lejos del tradicional patrón de liderazgo.

35 Deloitte Consulting (2016).

IV. CLAVES DE LA EMPLEABILIDAD FUTURA Y NUEVOS NICHOS DE EMPLEO

En el futuro escenario laboral, en el marco de la robotización y de la flexibilidad, convendrá tener muy en cuenta estas siglas: FOW (Future of Work) detrás de las que se oculta toda una revolución basada en las nuevas tecnologías y cuyo término más utilizado es el de “flexibilidad”. Más del 45% del trabajo que se generará a partir del 2020 será para los “*Knowmad*” o *nómadas del conocimiento*, profesionales creativos, innovadores, con gran capacidad de aprendizaje y flexibilidad a la hora de emprender un proyecto, que habrán hecho de la tecnología su arma más eficaz para la creación de redes de contactos y de nuevos conocimientos.

En España y según en el informe realizado por PwC³⁶, estas son algunas de las características de las trayectorias profesionales futuras:

1ª Carreras profesionales flexibles y formación permanente

Lo habitual será trabajar para varias empresas a lo largo de nuestra vida, es decir asumiremos distintas identidades profesionales que requerirán flexibilidad y empezar más de una vez. Debemos aprender continuamente, diciendo adiós a la *carrera* profesional -lineal y ascendente- para saludar con decisión a la *trayectoria*, algo más imprevista y en la que el trabajador tendrá que tener muy claro a dónde va y mantener el control sobre las decisiones que le encaminarán hacia su futuro profesional.

Esta formación deberá hacer frente al desfase entre oferta laboral y perfiles disponibles. Se prevé en España un auge de las profesiones técnicas -en el 2033 habrá 2,5 millones más de empleos para personas con formación media- con un crecimiento cercano al 56% frente a un crecimiento del 29% en las profesiones de alta cualificación. Existe en nuestro país un desfase respecto a Europa, ya que las profesiones técnicas representan solo el 27% del empleo total frente al 47% de promedio en la Unión Europea (UE).

2ª Globalización de mercados y de mercado de trabajo

Las fronteras geográficas no sólo no existirán, sino que no se tendrán en cuenta en lo que respecta a la creación de equipos. El talento y las empresas se-

36 Este informe está englobado en la colección ‘España 2033’, una serie de documentos realizados por PwC en colaboración con AISOC y diversos agentes sociales, institucionales y empresariales.

rán virtuales y habrá que estar muy atento a las nuevas oportunidades y tendencias. Los buenos profesionales serán muy cotizados allí donde estén, dándose una verdadera batalla por el talento que se recrudecerá una vez haya pasado la crisis económica actual. Gracias al desarrollo de la tecnología y a la globalización, esta competitividad entre empresas tendrá carácter mundial. Se podrá buscar candidatos o empleo allí donde sea más atractivo, y el entorno se ampliará pues reportaremos y competiremos con miles de profesionales y de empleadores.

3ª La pyme y micropyme, claves en la creación de empleo

No somos un país de multinacionales. Tampoco lo seremos en el futuro. La pyme y especialmente la micropyme –aquellas que tienen menos de 8 empleados- seguirá siendo la llave de acceso al empleo. Muchas estarán formadas o habrán sido creadas por emprendedores. Más de la mitad de nuestra población activa estará empleada por ellas. El reto de estas empresas será la internacionalización y las alianzas, como punto de partida para su crecimiento.

4ª Paradoja: habrá empleo, un empleo diferente, pero el número de desocupados crecerá

¿Cómo podrá ser esto? Debido al declive demográfico: nacerán menos niños y los ancianos vivirán más tiempo. Por ello a pesar de que se creará empleo, llegando a una tasa de paro del 6,7%, muy lejos del 20% actual, en el 2033 habrá más inactivos y parados –jubilados, enfermos en su mayoría- que personas ocupadas.

Esta tendencia es acorde con una corriente mundial. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2018) habrá 13 millones de parados más, que, sumados a los que ya hay en todo el mundo, llegarán a los 215 millones. La cuestión es que el empleo para las personas que se incorporan al mercado laboral no compensará lo que sería necesario para compensar a los que tienen una baja cualificación o están desfasados. Podrá hablarse en cierto modo de dos mercados de trabajo³⁷.

37 OIT (2018).

5ª *La población activa estará formada por Millennials (1984-2000) y Post-millennials (2001-posterior).*

Todos ellos serán nativos digitales. Verán el mundo como su portal de empleo y estarán acostumbrados a crear y gestionar su marca personal en las redes sociales. La flexibilización en los modos y tiempos de trabajo hará que haya más contratos a tiempo parcial, pero sobre todo colaboración por proyectos. En este nuevo contexto la importancia de la marca personal -quién soy y cómo me doy a conocer en el mercado- subirá exponencialmente hasta convertirse en el 90% del éxito en la búsqueda de empleo. Serán profesionales más internacionales, con más habilidades interculturales y una tendencia mayor al emprendimiento.

6ª *La solución: tecnología, tecnología... siempre tecnología.*

Esta variable lo cambiará todo, ya que reducirá costes y facilitará la búsqueda y contratación de profesionales y especialistas en nuestro país pero también en todo el mundo. La tecnología eliminará el control externo -la famosa cultura *presencialista* hispánica-, pero introducirá un incremento de la responsabilidad personal en lo que respecta al logro de objetivos profesionales. Los entornos de trabajo serán muy diferentes. El teletrabajo, las áreas de *coworking* -profesionales compartiendo espacios en oficinas- y los grupos de trabajo cooperativo que harán uso de las videoconferencias serán lo habitual. El empleado deberá mostrar fuertes dosis de *autoliderazgo*, ser capaz de programar sus tareas a corto, medio y largo plazo. Poco importarán las horas de permanencia en la oficina o del espacio *coworker* en el que desarrolle su tarea. La flexibilidad comportará trabajar de otra manera: virtualmente, en red y a la vez con exigencia. El empleado pasa a ser colaborador y socio de un proyecto.

Estas características coinciden con los rasgos que a nivel internacional señala la consultora Deloitte en su informe anual *Global Human Capital Trends 2016*, basado en la opinión de 7.000 directivos de recursos humanos de todo el mundo:

- Las empresas estarán sustentadas por profesionales independientes que trabajarán por proyectos. A este fenómeno se le conoce ya como *gig economy*.
- La fuerza y cohesión de los equipos será fundamental. La cultura *flexible* y pactada marcará la diferencia.
- El *compromiso* será la gran batalla. Los directivos cada vez tendrán un perfil más cercano al de un experto en recursos humanos y un estratega de negocio.

- Los empleados propondrán su propia formación e irán diseñando su futura *empleabilidad*.

- La creatividad jugará un papel importantísimo.

- Lo último y quizás lo más importante es que la identidad digital estará cada vez más disponible, será la tarjeta de visita.

Respecto a los nichos de empleo, según la Comisión Europea³⁸, crecerán la economía ecológica, los servicios sanitarios³⁹ y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En España, los sectores que liderarán el empleo en los próximos 5 a 10 años serán por este orden: el tecnológico, I+D+I, el turismo y el ocio, la salud y el bienestar. Nuestro país, destino turístico por excelencia, seguirá viendo crecer el empleo en hostelería y restauración, que aumentará un 70% en los próximos 20 años, seguido de la gestión de agua y residuos y las profesiones técnicas en general. La biotecnología y la agroalimentación abrirán también nuevos caminos al empleo.

Como contraste a este panorama, los sectores con más dificultades serán los más tradicionales y los más castigados por la crisis: el comercio minorista *off line*, la agricultura, la alimentación, el sector público, la construcción y la banca. Todos ellos tendrán que reinventarse en sus servicios y métodos si quieren seguir teniendo un peso específico en la economía y en el mercado laboral.

Resumiendo, y sistematizando tendencias, cabe destacar que:

1. El sector tecnológico y de I+D+i

Será el área que más empleo generará. Según el 92,5% de los expertos consultados la evolución de un país pasa por generar bienes y servicios de alto valor añadido, capacidad de generar conocimientos científicos, tecnológicos e innovadores y de tener como consecuencia un alto liderazgo empresarial en I+D+i. Este reto estará ligado a la transformación digital, a la rentabilidad y a la creación de *start ups*, también en España.

38 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social (2012).

39 Según un estudio del Centro Europeo para el desarrollo de la Formación Profesional, del 2013 al 2025 crecerá la demanda de perfiles relacionados con los servicios a personas hasta ocupar el 27% de la demanda total de empleo en España, frente al 16% de media en la Unión Europea.

2. *El turismo y el ocio*

Estos sectores, claves en España desde hace años, lo serán previsiblemente en la próxima década. La afluencia turística en España es superada año tras año y se espera que la tendencia continúe, ya que el 80% de los expertos en recursos humanos piensa que será uno de los sectores que más empleo genere debido a la creciente demanda de ocio por parte de la sociedad. Para ello deberá sufrir su particular transformación y plantearse como retos, principalmente la mejora en las comunicaciones y el transporte, hacer frente al empleo estacional y adaptar estas empresas a las nuevas tecnologías con objeto de generar más ocio de calidad y obtener de este modo mayores ingresos por cada turista.

3. *La salud y el bienestar*

Estos dos conceptos serán los grandes protagonistas en el futuro mercado laboral. El cambio en los hábitos de consumo y la preocupación por la calidad de vida generarán puestos de trabajo orientados a los cuidados paliativos, la tercera edad, la nutrición, el deporte, la atención psicológica, la industria farmacéutica y la sanidad pública. En general los sectores y trabajos relacionados con asuntos sociales y la cooperación crecerán para un 27,5%.

4. *La energía*

Será un pilar fundamental, pero no de la manera en que lo es ahora. La dependencia energética y la necesidad de encontrar energías alternativas, como las renovables, favorecerán la creación de nuevos empleos. Los retos serán la sostenibilidad ambiental del sistema eléctrico, la reducción de su impacto social y medioambiental, y la gestión y certificación del sistema energético.

V. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los avances incorporados por cada una de las cuatro revoluciones industriales han modificado el mundo del trabajo y el estilo de vida de la humanidad. La cuarta revolución industrial presenta, sin embargo, algunas diferencias respecto a las anteriores. Cambia el lugar de trabajo, la vinculación con la empresa, la definición de los puestos de trabajo y lo que es más importante, se perfila un nuevo factor de producción: la IA, que muchos ven ya como un híbrido entre capital y trabajo.

La productividad que se alcanzará gracias a la automatización devaluará salarios y hará desaparecer tareas. Mientras tanto los expertos hablan ya de un desfase –superávit de algunos perfiles y déficit de otros- que indican una preocupante desconexión entre la formación reglada y el empleo.

La aparición del Big Data plantea además otras cuestiones. A la sustitución de tareas manuales por parte de los robots se añaden otras funciones más especializadas que sólo algunos perfiles especializados serán capaces de asumir. Los e-trabajadores tendrán aspiraciones y modos de vida radicalmente diferentes a los nuestros.

El concepto de puesto de trabajo se sustituirá por el de trayectoria profesional, creciendo cada vez más el protagonismo del empleado. Los nómadas de conocimiento “*knowmad*” harán –como decía el poeta- *camino al andar* y el crecimiento no se apoyará tanto en las grandes empresas como en los proyectos desarrollados por la “*gig economy*” o economía colaborativa apoyada en plataformas digitales que pondrán en contacto oferta y demanda.

Los sectores económicos que liderarán el cambio serán fundamentalmente el tecnológico, la energía, la salud y el turismo. En muchas profesiones como arquitectos, periodistas, funcionarios, maestros, abogados entre otros, las aplicaciones del Big Data harán que su día a día sea completamente diferente.

En definitiva, las administraciones públicas deberían trabajar desde la perspectiva de una regulación que disminuya el desajuste entre oferta y demanda, así como favorecer un acuerdo de Estado en educación, fomentando la colaboración entre instituciones educativas y empresas, orientando a los jóvenes desde edades tempranas en el ámbito profesional, trabajando en la consecución de un cuerpo docente de calidad y más cercano a la realidad laboral, poniendo en valor la formación profesional, consolidando la formación dual, mejorando la eficacia de los servicios públicos de inserción en el mercado de trabajo, regulando la *flexiseguridad* y terminando con la dualidad del mercado laboral.

Por todo ello y resumiendo, en las claves de las políticas de empleo del futuro cabe hablar de oportunidad, incertidumbre, riesgo y talento.

Oportunidad de empleo por relevo generacional –en los próximos 10 años se ha proceder al relevo generacional de 1 de cada 3 empleos actuales – con significativas diferencias respecto a los perfiles de las personas que se jubilarán –competencias digitales y cualificación muy superior- situación que

ofrecerá una posibilidad de incorporación femenina más amplia y de personas de más edad, aprovechando las ventajas que ofrece la diversidad en el seno de las empresas.

Incertidumbre por el ritmo del crecimiento económico y la probabilidad de unas nuevas tensiones económicas, así como otros factores como el precio de las materias primas o la evolución de economías emergentes.

Riesgo debido al déficit demográfico y envejecimiento de la población. La tendencia en relación a estos elementos es clara. Su incidencia en términos de oportunidades de empleo puede incluso ser positiva, acercando al empleo a colectivos que actualmente estaban más alejados del mismo y ofreciendo oportunidades en sectores como el de la atención a la dependencia. Sin embargo, hay que tener en cuenta los evidentes riesgos presupuestarios que supone bajar la ratio de número de personas empleadas en relación al número de personas no productivas. Estos riesgos presupuestarios, que tienen que ver con una previsión al alza del coste de las pensiones, de la sanidad y de los servicios sociales, pueden incidir negativamente en los recursos destinados a otras necesidades, entre ellas las políticas activas de empleo. La estrategia para mantener nuestra competitividad debería ser una apuesta por la I+D+i, atender a la empleabilidad de personas con menor cualificación y políticas públicas de familia y privadas -conciliación trabajo familia- en las empresas.

Talento, porque las empresas necesitarán personas que destaquen a la hora de lograr los mejores resultados mejorando a la vez sus competencias. Los centros docentes deberán por tanto intensificar algunos aspectos en los currículum, especialmente en lo que se refiere al perfil competencial de los alumnos, como la capacidad para afrontar nuevos retos y la curiosidad para adelantarse a las tendencias del mercado; espíritu colaborativo o trabajo en equipo que facilite la transferencia de conocimiento entre colegas y departamentos; red de relaciones externas o networking, que favorezca las alianzas personales y empresariales, así como mantenerse visible en el mercado laboral, siempre desde una visión inclusiva que incluye una triple perspectiva: personal (qué puedo hacer por la empresa), empresarial (qué necesita o espera la empresa de mí) y social o de mercado (cuáles son las nuevas tendencias y los nichos de mercado) y polivalencia, favorecida por la mejora continua de la propia competencia profesional. En definitiva, las actitudes y comportamientos personales serán entendidos como la habilidad para responder positivamente a los desafíos, aprender de los errores e incorporar la iniciativa personal, perseverancia y determinación para conseguir objetivos.

BIBLIOGRAFÍA

Acemoglu, Daron (2002), “Technical Change, Inequality, and the Labor Market”, *Journal of Economic Literature*, vol. 40, n° 1, pp. 7-72.

Acemoglu, Daron y Autor, David (2011), *Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment And Earnings*, en Ashenfelter, Orley y Card, David (Eds.), *Handbook of Labor Economics*, North Holland, San Diego, Volume 4B.

Autor, David (2014), “Polanyi’s Paradox and the Shape of Employment Growth”, NBER Working Paper n° 20485.

Autor, David H. y Dorn, David (2013), “The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market”, *American Economic Review*, vol. 103, n° 5, pp. 1553-1597.

Autor, David; Levy, Frank y Murnane, Richard J. (2003), “The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 118, nq 4, pp. 1279-1333.

Bañares, Leticia y Fernández-Vallejo, Ana María (2013), “Changes in the Role of Middle Manager: A Historical Point of View”, *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 3, n° 3, pp. 362-365.

Baumol, William J. (1967), “Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis”, *The American Economic Review*, vol. 57, n° 3, pp. 415-426.

Bonin, Holger y Patxot, Concepció (2004), *Generational Accounting as a Tool to Assess Fiscal Sustainability: An Overview of the Methodology*, Discussion Paper n° 990, Institute for Study of the Labor (IZA), Bonn.

Bostrom, Nick (2014), *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*, Oxford University Press, Oxford.

Brain, Marshall (2015), *The Second Intelligent Species: How Humans Will Become as Irrelevant as Cockroaches*, BYG Publishing, Inc. (Kindle edition).

Brynjolfsson, Erik y McAfee, Andrew (2011), *Race against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*, Digital Frontier Press, Lexington.

Chang, Jae-Hee; Rynhart, Gary y Huyhn, Phu (2016), *ASEAN in Transformation: How Technology is Changing Jobs and Enterprises*, International Labour Organization, Geneva.

Chinchilla, Nuria y León Llorente, Consuelo (2010), “Conciliación laboral y familiar: ¿Es posible en tiempos de crisis?”, *Harvard Deusto Business Review*, vol. 56, nº 196, pp. 56-62.

Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social (2012), “Hacia una recuperación generadora de empleo”, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0173:FIN:ES:PDF> (Último acceso: 18.9.2019).

Committee for the Economic Development of Australia (CEDA) (2015), “Australia’s future workforce?”, Melbourne, <https://www.ceda.com.au/Research-and-policy/All-CEDA-research/Research-catalogue/Australia-s-future-workforce> (Último acceso: 19.9.2019).

DeCanio, Stephen J. (2016), “Robots and Humans-Complements or Substitutes?”, *Journal of Macroeconomics*, vol. 49, pp. 280-291.

Deloitte (2019), *Tendencias de capital humano 2019*, <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/human-capital/articles/tendencias-capital-humano.html>, (Último acceso: 16 de septiembre del 2019).

Deloitte Consulting (2016), *Global Human Capital Trends 2016: the New Organization: Different by Design*, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/HumanCapital/gx-dup-global-human-capital-trends-2016.pdf>, (Último acceso: 16.9.2019).

Díaz Lladó, Amparo & León Llorente, Consuelo (2016), *Aquí hay empleo y te enseñamos cómo buscarlo (Empresa y Gestión)*, Anaya, Barcelona.

Fingar, Peter (2015), *Cognitive Computing: A Brief Guide for Game Changers*, Meghan-Kiffer Press, Tampa.

Ford, Martin (2009), *The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future*, Acculant TM Publishing, Charleston.

Frey, Carl Benedikt y Osborne, Micahel A. (2017), “The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?”, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 114, pp.254-280, Oxford University Engineering Sciences, Oxford, <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/the-future-of-employment/>, (Último acceso: 19.9.2019).

Goos, Maarten; Manning, Alan y Salomons, Anna (2009), “Job Polarization in Europe”, *The American Economic Review*, vol. 99, nº 2, pp. 58-63.

Goos, Maarten; Manning, Alan y Salomons, Anna (2014), “Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring”, *American Economic Review*, vol. 104, n° 8, pp. 2509-2526.

Hanson, Robin (2001), *Economic Growth Given Machine Intelligence*, http://datascienceassn.org/sites/default/files/Economic%20Growth%20Given%20Machine%20Intelligence%202009%20Paper_0.pdf, (Último acceso: 19.9.2019).

Hanson, Robin (2008), “Economics of the Singularity”, *iEEE SpEctrum*, vol. 45, n° 6, pp. 45-50.

Hetschko, Clemens; Knabe, Andreas y Schöb, Ronnie (2014), “Changing Identity: Retiring from Unemployment”, *The Economic Journal*, vol. 124, n° 575, pp. 149-166.

International Federations of Robotics (IFR (2012b August 30), *World Robotics 2012*, Tech. Rep., International Federation of Robotics.

Katz, Lawrence F. y Murphy, Kevin M. (1992), “Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, n° 1, pp. 35-78.

Keynes, John Maynard (1930), *Economic Possibilities for Our Grandchildren*, <http://www.econ.yale.edu/smith/econ116a/keynes1.pdf>, (Último acceso: 19.9.2019).

Kott, Alexander; Alberts, David; Zalman, Amy; Shakarian, Paulo; Maymi, Fernando; Wang, Cliff y Qu, Gang (2015), *Visualizing the Tactical Ground Battlefield in the Year 2050: Workshop Report*, U.S. Army Research Laboratory, Adelphi, <https://www.arl.army.mil/arlreports/2015/ARL-SR-0327.pdf>, (Último acceso 19.9.2019).

Kurzweil, Ray (2005), *The Singularity is Near*, Viking, Nueva York.

Manyika, James (2017), *A Future That Works: AI Automation Employment and Productivity*, McKinsey Global Institute Research, San Francisco.

Manyika, James; Chui, Michael; Bughin, Jacques; Dobbs, Richard; Bisson, Peter y Marrs, Alex (2013), *Disruptive Technologies: Advances that will Transform Life, Business, and the Global Economy*, vol. 180, McKinsey Global Institute, San Francisco.

McKinsey Company (2019), “Future of Work”, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work>, (Último acceso: 16 de septiembre del 2019).

Meade, James E [1964 (2012)], *E ciency, Equality and the Ownership of Property*, George Allen & Unwin Ltd., Londres (reprinted by Routledge).

Mishel, Lawrence; Shierholz, Heidi y Schmitt, John; (2013), *Don't Blame The Robots: Assessing the Job Polarization Explanation of Growing Wage Inequality*, Economic Policy Institute, Washington, <https://www.files.ethz.ch/isn/173732/technology-inequality-dont-blame-the-robots.pdf>, (Último acceso: 19.9.2019).

Murphy, Dwight D. (2009), *A 'Shared Market Economy': A Classical Liberal Rethinks the Market System* (ebook edición).

Observatorio de Empleo Digital en España (2018), "Datos Observatorio de Empleo Digital en España en 2017", <https://www.isdi.education/es/isdigital-now/prensa/nota-de-prensa/datos-observatorio-de-empleo-digital-en-espana-en-2017>, (Último acceso: 18.9.2019).

OCDE (2015), *OECD Employment Outlook 2016*, OECD Publishing, París.

Oficina Internacional del Trabajo (OIT) (2018), *Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo*, <https://www.ccoo.es/42dbf98d4615105c98c1009c42ebfae4000001.pdf>, (Último acceso: 19.9.2019).

Oran, Olivia (2016), *Rich and Powerful Warn Robots are coming for your Jobs*, Reuters, Los Ángeles, <https://www.reuters.com/article/us-employment-milken-robots/rich-and-powerful-warn-robots-are-coming-for-your-jobs-idUSKCN0XV02L>, (Último acceso: 19.9.2019).

Pérez López, Juan Antonio y Polo, Leonardo (1991), *Teoría de la acción humana en las organizaciones: la acción personal*, Rialp, Madrid.

Purdy, Mark y Daugherty, Paul (2016), *Inteligencia artificial, el futuro del crecimiento*, Accenture, https://www.accenture.com/t00010101t000000z__w_/es-es/_acnmedia/pdf-16/accenture_inteligencia_artificial_el-futuro-del-crecimiento_esp.pdf?fla=es-es, (Último acceso: 20.9.2019).

PwC (2013), *Trabajar en el 2033*, <https://www.pwc.es/es/publicaciones/espana-2033/trabajar-en-2033.html>, (Último acceso: 16 de septiembre 2019).

Robotics, V. O. (2013), *A Roadmap for us Robotics: From Internet to Robotics, 2013 Edition*, <http://archive2.cra.org/ccc/files/docs/2013-Robotics-Roadmap>, (Último acceso: 19.9.2019).

Robotics-VO (2016), *A Roadmap for us Robotics. From Internet to Robotics* (2016 Edition), <https://cra.org/cce/wpcontent/uploads/sites/2/2016/11/roadmap3-final-rs-1.pdf>, (Último acceso: 19.9.2019).

Rodrik, Dani (2016), “Premature Deindustrialization”, *Journal of Economic Growth*, vol. 21, n° 1, pp. 1-33.

Saint-Paul, Gilles (2008), *Innovation and Inequality: How Does Technical Progress Affect Workers*, Princeton University Press, Princeton.

Schumpeter, Joseph A. [1942 (1950)], *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper Torchbooks, Nueva York.

Sen, Cristina (2016), “Pronto habrá dispositivos para detectar a los mentirosos”, *La Vanguardia*, <https://www.lavanguardia.com/economia/20160701/402899973547/conferencia-iese-barcelona-salim-ismail-pronto-habra-dispositivos-detectar-mentirosos.html>, (Último acceso: 19.9.2019).

Talwar, Rohit (1993), “Business Re-Engineering. A Strategy-Driven Approach”, *Long Range Planning*, vol. 26, n° 6, pp. 22-40.

Talwar, Rohit (2015), *The Future of Business*, Fast Future Publishing <https://fastfuturepublishing.com/publishing/the-future-of-business/>, (Último acceso: 16 de septiembre del 2019).

World Economic Forum (2018), *The Future of Jobs Report 2018*, World Economic Forum, Geneva, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>, (Último acceso: 19.9.2019.)

ANEXOS:

El cambio en la Dirección de Personas en las empresas

Tendencia en el mercado

Flexibilidad en la organización del trabajo
Crecimiento de la emprendeduría
Globalización de los mercados y alianzas con socios
Modelos de negocio disruptivos

Impacto en la empresa

Transparencia
Control
Privacidad
Interdisciplinariedad

Nuevas profesiones

Neuropsicólogo empresarial
Terapeuta en desintoxicación tecnológica.
Desorganizador Corporativo
Consejero de Productividad
Consultor de dirección
Director de operaciones
Analista de investigación de mercado y especialista en marketing
Experto en comercio electrónico
Diseñador de vehículos alternativos
Expertos en economía compartida
Experto en drones
Experto en 3D

Sector Medioambiente

Tendencia

Energías alternativas
Cambio climático
Protección ecosistema

Impacto

Nuevas formas de vida
Mayor sensibilización: nutrición, salud y medioambiente

Profesiones

Agricultor vertical
Granjero eólico
Ingeniero de reciclaje
Ingeniero ambiental
Farmanjeros
Químico de los alimentos
Ingeniero biorefinador
Ingeniero de Migración Animal

Sector Sanitario

Tendencia

Envejecimiento: aumento de la esperanza de vida
Alargamiento de la vida laboral
Declive demográfico

Impacto

Alimentación/Nutrición
Vivienda
Educación
Uso de la energía

Profesiones

Médico personal,
Enfermero/a Auxiliar de enfermería
Director médico de centro médico o gerente de salud
Asistente médico personal
Biotecnólogo
Técnico sociosanitario
Cirujano de trasplante
Consultor gerontológico
Nanomédico o médico
Trabajador social en redes

Sector educativo

Tendencia

Cambio de mentalidad: aprendizaje toda la vida
Gap talento en el mercado debido al declive demográfico
Crecimiento de las plataformas e-learning

Impacto

Cambio en el perfil de los profesores: nuevas competencias
Personalización de la formación
Mundos virtuales en las relaciones didácticas

Profesiones

Maestro digital
Gestor de avatar docente
Experto en 'learning analytics'
Investigador educativo
Profesor de adultos

Sector tecnológico

Tendencia

Más usuarios
Más conectados
Más dispositivos
Más funcionalidad
Más control remoto de la vida cotidiana
Más producción de información disponible

Impacto

Universalización del acceso a la tecnología
Invasión de los modelos de negocio basados en la web 2.0
Aplicaciones orientadas a la búsqueda de empleo, prestación de servicios y desarrollo de negocios

Profesiones

Informático
Especialistas en seguridad biométrica
Especialista en archivos virtuales
Diseñador de contenidos a la medida
Curador personal de contenidos
Programador y desarrollador de aplicaciones móviles y de software
Desarrollador de videojuegos
Oficiales de seguridad informática
Ciberabogado
Gestores 'cloud'
Meteopolicía
Consultor 'Big data'
Ingeniero especializado en robótica y mecatrónica

