

# EL FUTURO DEL TRABAJO EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. ¿ESTAMOS PREPARADOS? FUTURE OF WORK IN THE PUBLIC SECTOR. ARE WE READY?

**Andrés Pastor Bermúdez**

Gerente adjunto

Gerencia de Informática de la Seguridad Social  
andres.pastor@seg-social.es

**Pedro Nogales Fuentes**

Jefe de la unidad de nuevas tecnologías

Gerencia de Informática de la Seguridad Social  
pedro.nogales@seg-social.es

Recibido: 15/05/2019

Aceptado: 14/06/2019

© 2019 IVAP. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial – SinObrasDerivada (by-nc-nd)



**Laburpena:** Hurrengo urteetan, industria-iraultzaren industriako lanaren eraldaketarik handienara joan gara. Urtean 2035. urterako aurrerapen robotiko edo kognitibo teknologiko aurreratuek aurrera egiteko aukera ugari automatizatzeko aukera emango dute sektore guztietan eta lanbideetan, eta horrek esan nahi du milioika lanpostu baino gehiago desagertzea Espainiako administrazio publikoetan, aldi berean agertzen diren lanbideak ez dira existitzen. Egiteko une egokia da eta digitalen profilak sartzea, oso moldagarriak dira oraindik ere definitzeko. Denboran aurrera egin ahala, paradigma-aldaketari aurre egiteko proaktibotasun-aukera leihoa murrizten da, bai erakunde publikoengatik, bai langileentzat.

**Gako-hitzak:** digitalizazioa, automatizazioa, adimen artifiziala, robotak, datuen azterketak, lana, enplegua, talentua.

**Resumen:** En los próximos años vamos a asistir a la mayor transformación en la naturaleza del trabajo desde la revolución industrial. Hacia el año 2035, la adopción progresiva de la robótica avanzada y de las tecnologías cognitivas permitirá la automatización de numerosas tareas en todos los sectores y profesiones, y significará la desaparición de hasta un millón de puestos de trabajo en las administraciones públicas españolas, a la vez que aparecerán profesiones aún no existentes. Es el momento de actuar e incorporar perfiles digitales, muy adaptables a una realidad aún por definir. A medida que el tiempo avanza, la ventana de oportunidad para afrontar proactivamente este cambio de paradigma se estrecha, tanto para las organizaciones públicas como para sus trabajadores.

**Palabras clave:** digitalización, automatización, inteligencia artificial, robots, analítica de datos, trabajo, empleo, talento.

**Abstract:** The next few years will witness the greatest transformation in the nature of work since the industrial revolution. By 2035, the progressive adoption of advanced robotics and cognitive technologies will allow the automation of numerous tasks in all sectors and professions. As a consequence, up to one million jobs in Spanish public administrations will disappear whereas new professions will come to scene. It's time to act and incorporate digital, fluid talent to the public sector to address an ever increasingly complex work.

**Keywords:** digitalization, automation, artificial intelligence, robots, data analytics, work, employment, talent.

## Sumario

1. La cuarta revolución industrial. 1.1. El impacto de la cuarta revolución industrial en los negocios.—2. Robots y Automatización.—3. Y llegó la Inteligencia Artificial.—4. ¿Cómo impactará la automatización en España?—5. ¿Cómo impactará la automatización a la Administración Pública?—6. Talento y digitalización. 6.1. Competencias y perfiles profesionales para la Administración pública del futuro. 6.2. Preparando oposiciones para... ¿robots?—7. ¿Vamos por buen camino?—8. La nueva era. El empoderamiento de los empleados públicos. 8.1. «Hola, soy Lola, ¿en qué puedo ayudarte?»—9. Conclusiones.—10. Bibliografía.

## 1. La cuarta revolución industrial

La cuarta revolución industrial es el último de una serie de procesos históricos que han transformado la economía, la organización del trabajo y a la propia sociedad como consecuencia de la introducción de nuevas tecnologías y procesos productivos.

La primera revolución industrial comenzó en el siglo XVIII y se significó con la introducción de la máquina de vapor de James Watt, lo que facilitó la transición de un sistema de producción manual a uno mecánico. Ya en el siglo XIX, el uso de la electricidad permitió la introducción de las cadenas de montaje en serie y la producción de bienes en masa. Hoy en día estamos aun asentando la tercera revolución industrial, que comenzó a mediados del siglo XX con la llegada de la electrónica y las tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC), que ha permitido automatizar la producción industrial.

Solapándose sobre la tercera revolución industrial estamos asistiendo a una nueva transformación, la digitalización de todos los sectores productivos, que se caracteriza por la convergencia y fusión de un conjunto de tecnologías que están difuminando las fronteras entre el ámbito físico, el digital y el biológico.

Hace ya más de 25 años desde la creación de Internet, pero es ahora cuando se están intensificando los efectos disruptivos de esta red como consecuencia de las posibilidades que ofrecen la interconexión de billones de dispositivos móviles con capacidad sin precedentes de procesamiento, el almacenamiento exponencialmente creciente de datos y el acceso ilimitado al conocimiento.

Cada uno de nosotros hemos podido observar cómo progresivamente la digitalización de los sectores pro-

ductivos va alterando algunos de nuestros hábitos más comunes: la forma de comprar, la manera de leer libros, el modo de consumir televisión o de organizar un viaje. Pero el impacto de lo digital va más allá de un simple cambio en los hábitos personales, y afecta a la exposición de nuestra privacidad, a la percepción que tenemos de la realidad y a la configuración de la sociedad misma.

La aparición constante de nuevas tecnologías como la nanotecnología, las ciencias neuronales, los robots en cualquiera de sus formas, inteligencia artificial, biotecnología, sistemas de almacenamiento de energía, drones, impresoras 3D, computación cuántica, etc., no hace sino agudizar el cambio.

La aceleración de la innovación y la velocidad de la disrupción de las nuevas tecnologías son difíciles de comprender o de anticipar, incluso para los mejor conectados e informados.

Este cambio se diferencia de las revoluciones industriales que hemos experimentado antes en escala, alcance y complejidad. También en la rapidez con la que se suceden los cambios. Si miramos atrás, las tres primeras revoluciones industriales se desarrollaron a lo largo de una o dos generaciones, mientras que la digitalización está ocurriendo en menos de una<sup>1</sup>. Aún no sabemos en detalle cómo se desarrollará, pero los indicios nos hacen pensar que la respuesta deberá ser integrada y global, con la participación los sectores público y privado, políticos, tecnólogos, académicos y de la sociedad civil.

### 1.1. El impacto de la cuarta revolución industrial en los negocios

La industria y los negocios han encontrado en la introducción de estas nuevas tecnologías una oportunidad para proporcionar nuevas formas de satisfacer las necesidades de los clientes y diferenciar su oferta

de la de sus competidores. En un ecosistema tan diverso y cambiante de tecnologías es posible encontrar formas disruptivas de mejorar la calidad, el precio o la velocidad de creación de los productos o servicios actuando sobre el modelo de negocio (ej. diseño, comercialización o entrega). Empresas como Uber, Airbnb o Car2Go ofrecen plataformas digitales en las que conjugan clientes, recursos, datos y facilidad de uso para crear formas innovadoras de transporte o alojamiento en las ciudades. Tesla desafía a la poderosa industria del automóvil ofreciendo coches eléctricos a precios competitivos.

Esta situación está forzando a las empresas a repensar la forma en la que desarrollan su actividad, a innovar continuamente, lo que significa replantear la forma en que gestionamos el talento y la cultura organizacional.

Asistimos a una clase/era del Darwinismo digital, fenómeno por el que la sociedad y la tecnología evolucionan más rápido de lo que las organizaciones pueden adaptarse, generando una deuda de talento y una necesidad no atendida para los ciudadanos. Sólo las organizaciones más capacitadas, aquellas que entiendan el cambio y aprovechen adecuadamente las nuevas tecnologías emergentes podrán sobrevivir en un entorno que los expertos han denominado VUCA, acrónimo inglés formado por los términos ingleses correspondientes a *Volatilidad (V)*, *Incertidumbre (U)*, *Complejidad (C)* y *Ambigüedad (A)* y que se caracteriza por ser un escenario en el que las empresas se ven obligadas a adaptarse a los continuos cambios que atacan su planificación estratégica y sus rutinas profesionales.

## 2. Robots y automatización

El ser humano ha jugado siempre con la idea de crear máquinas inteligentes semejantes a sí mismo, desde el mito de Pigmalión a los autómatas del relojero francés Jacques de Vaucanson o al mismo monstruo de Frankenstein.

El término robot seguramente nos trae a la mente la imagen de un humanoide metálico al estilo de las películas de Hollywood. Hoy en día, los robots más comunes se encuentran en el entorno industrial como los brazos mecánicos articulados que ensamblan piezas en una cadena de montaje o facilitan el movimiento de paquetes en un almacén. También empiezan a ser comunes los robots de servicio, orientados al uso pro-

fesional o personal para tareas como la asistencia a ancianos, la limpieza del hogar, las tareas agrícolas o, incluso, el uso militar (ej. drones).

Sin embargo, fuera del entorno industrial, es en las oficinas donde los robots se están introduciendo de forma masiva y silenciosa a través de la denominada Automatización Robótica de Procesos (RPA por sus siglas en inglés). No se trata de robots físicos, sino de una extensión de las aplicaciones software que tenemos hoy en día, que busca la optimización y eficiencia en los procesos de negocio. En su forma más sencilla, RPA es un método que automatiza los procesos transaccionales que realizan los empleados de una organización desde sus ordenadores personales.

Utilizando reglas predefinidas, pero flexibles y una gran capacidad para interactuar con diferentes sistemas informáticos, el robot RPA es capaz de adaptarse al proceso de cada organización imitando las acciones típicas que realizan los seres humanos que ejecutan el proceso, como, por ejemplo:

- Abrir y leer correos y ficheros adjuntos.
- Identificarse y acceder a sitios web y aplicaciones corporativas.
- Navegar por pantallas de las aplicaciones.
- Mover ficheros y carpetas.
- Rellenar formularios.
- Leer y escribir en bases de datos.
- Realizar cálculos.
- Extraer datos estructurados de documentos.
- Tomar decisiones en función de los datos.
- Elaborar informes y estadísticas a partir de los datos encontrados.
- Enviar los resultados a los destinatarios elegidos.

Una parte de las funciones habituales en una oficina corresponden a combinaciones de las acciones indicadas anteriormente.

Este sistema puede utilizarse para automatizar grandes procesos de negocio o simples tareas rutinarias, mejorando la productividad de la organización, permitiendo que el empleado se dedique a actividades de mayor valor y haga un mejor uso de sus habilidades y conocimientos.

No se trata de una tecnología del futuro. Actualmente la Seguridad Social está empleando la Automatización Robótica de Procesos para sustituir tratamientos manuales en el proceso de alta de autónomos, consiguiéndose reducir en más de un 80% el tiempo de procesamiento en el proceso robotizado con respecto al equivalente manual. Este ahorro de tiempo es significativo en procesos con millones de transacciones mensuales porque se traduce directamente en una liberación de recursos humanos, que quedan

disponibles para otras tareas, por lo que estas iniciativas no van a ser un ejemplo aislado en el futuro próximo.

Hay que tener en cuenta que un robot software no necesita descansar, puede realizar trabajo durante la noche o los fines de semana y es posible introducir nuevos robots inmediatamente para atender picos de trabajo o incrementar la producción hasta dónde sea necesario.

El robot realiza las acciones de forma precisa y predecible con un coste muy inferior al del salario de una persona. Esta combinación de productividad, precisión y bajo coste es una tormenta perfecta que se dirige hacia el mercado de trabajo y afectará necesariamente al sector público.

### 3. Y llegó la Inteligencia Artificial

Los esfuerzos de los investigadores que han estado trabajando durante décadas para conseguir ordenadores capaces de realizar tareas hasta ahora reservadas para el ser humano han dado su fruto. La Automatización Robótica de Procesos es, tal vez, la tecnología con un impacto más inmediato y directo en el mundo laboral, pero no es la única, ni la más disruptiva.

Visión artificial, reconocimiento de voz, analítica predictiva, comprensión del lenguaje natural, traducción de idiomas o aprendizaje automatizado son algunas de las capacidades actuales de las tecnologías cognitivas, que están evolucionando a una velocidad exponencial.

El municipio de Enfield, al norte de Londres, ha puesto en marcha el primer funcionario virtual, denominado Amalia, un asistente capaz de interactuar en lenguaje natural con los ciudadanos para facilitarles la localización de información, asistirles en rellenar formularios, resolver dudas o completar acciones a requerimiento del ciudadano (Jamieson, 2016).

No es sorprendente que con el tiempo estos sistemas sean capaces de sustituir a los seres humanos en la interacción con los ciudadanos sin que estos perciban si les está atendiendo una persona o una máquina. Recientemente Google ha demostrado sus capacidades en Inteligencia Artificial por medio de un asistente conversacional (bot) capaz de interactuar por teléfono en lenguaje natural con personas que desconocían estar hablando con un robot (Pastor, 2018).

El asistente no sólo fue capaz de realizar telefónicamente una reserva para un restaurante o para una peluquería sin que se diera cuenta de la naturaleza de su interlocutor, sino que demuestra una gran adaptabilidad a las preguntas de los interlocutores, utilizando para ello un lenguaje informal, lo que hace muy difícil diferenciarlo de un ser humano.

### 4. ¿Cómo impactará la automatización en España?

El temor al impacto negativo de la introducción de nuevas tecnologías en el mercado de trabajo es un fenómeno recurrente en la historia. Es bien conocida la oposición de los artesanos de principios del siglo XIX contra la automatización de los telares británicos, movimiento que ha terminado por acuñar el concepto «Ludita» para significar a aquellas personas que se oponen a incorporar en sus vidas o trabajos los beneficios de la industrialización, de la automatización, o de las nuevas tecnologías.

En general, los efectos de los avances tecnológicos han podido tener un impacto negativo a corto plazo en grupos de trabajadores directamente afectados por la automatización de tareas manuales, pero, a medio y largo plazo, las nuevas tecnologías han mejorado las condiciones laborales y generado nuevos trabajos.

Sin embargo, la combinación de la Inteligencia Artificial (IA), los avances en robótica y otros medios de automatización inteligente han reabierto el debate. La diferencia con otras revoluciones tecnológicas es que las máquinas tradicionales reemplazaban nuestros músculos, mientras que los nuevos avances permiten realizar tareas intelectualmente complejas, reemplazando de alguna manera a nuestros cerebros.

La primera cuantificación del impacto de la automatización en el mercado de trabajo vino de la mano de los profesores Frey y Osborne de la Universidad de Oxford (Frey *et al.*, 2013). Estos investigadores analizaron cuántas de las tareas de cada profesión pueden ser automatizadas, teniendo en cuenta que hay tres tipos de tareas que no se espera puedan automatizarse en las dos próximas décadas: la percepción y manipulación de entornos desordenados (ej. ordenar un trastero), la inteligencia creativa (idear, creación original) y la inteligencia social (empatizar, persuadir). La importancia de estas tareas en una profesión permite calcular la posibilidad de automatizarla.



Frey y Osborne llegaron a la conclusión de que casi la mitad de los puestos de trabajo en EE.UU. son susceptibles ser automatizados.

La traslación de este trabajo al mercado español ha sido abordada por CaixaBank Research y el Observatorio Económico de BBVA Research, con resultados similares:

Tabla 1

## Riesgo de automatización en España

Riesgo de automatización	CaixaBank Research	Riesgo de automatización	BBVA Research
Bajo (< 33%)	29%	Bajo (< 30%)	31%
Medio (33-66%)	28%	Medio (30-70%)	33%
Alto (> 66%)	43%	Alto (> 70%)	36%

Fuente: elaboración propia.

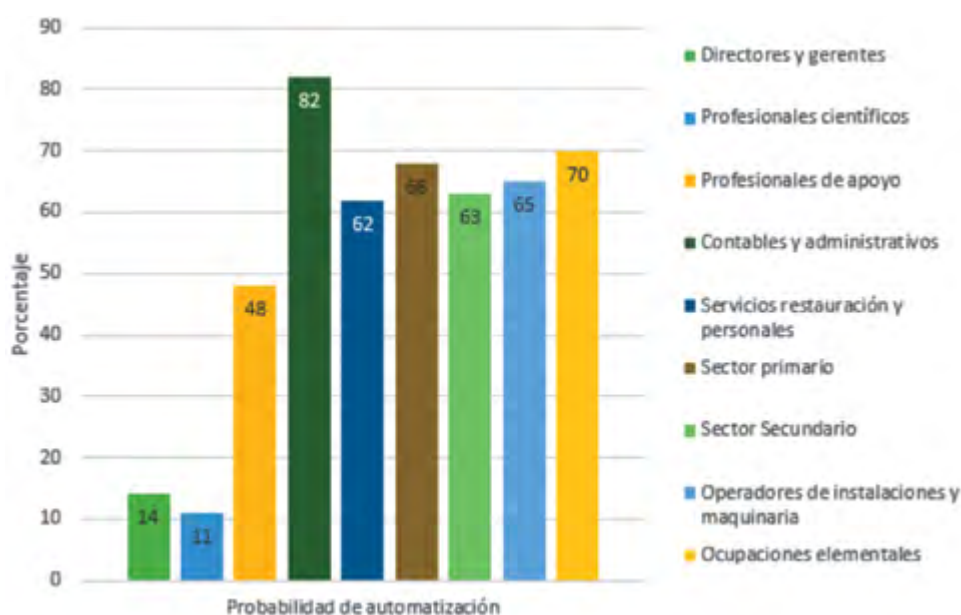
Con este escenario, de los 19.528.000 ocupados que refleja la Encuesta de Población activa en el tercer trimestre de 2018, entre 4,9 y 5,5 millones de puestos de trabajo tendrían una probabilidad alta de automatizarse.

En realidad, la probabilidad de automatización no afecta homogéneamente a todos las profesiones, sino

que disminuye cuanto más altos son el nivel educativo y el grado de responsabilidad y con el desarrollo de actividades vinculadas con la educación o la salud. Por el contrario, aquellas profesiones en las que predominan las tareas simples, repetitivas, mecánicas o que no requieren de una formación especializada, son las más susceptibles a desaparecer.

Gráfico 1

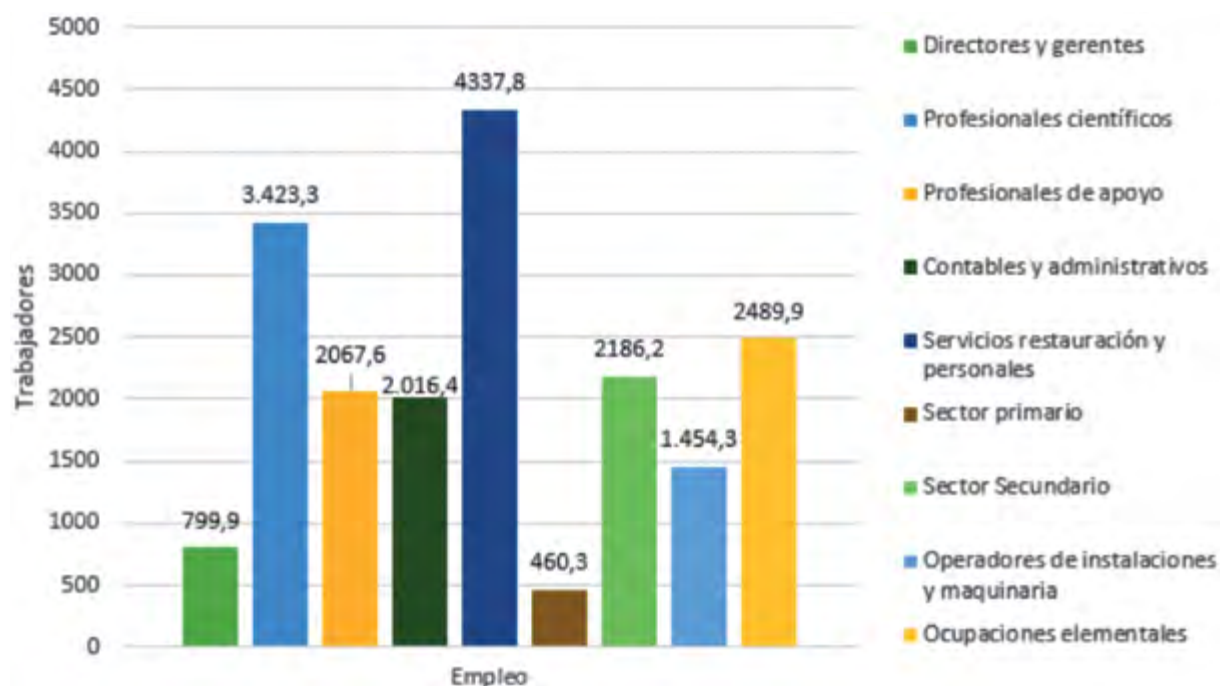
## Distribución de la probabilidad de automatización por ocupación



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OECD.

Gráfico 2

### Número de trabajadores por ocupación



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la OECD.

Gráfico 3

### Probabilidad media de automatización en función del sueldo por hora del trabajador (%)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Executive Office of the President, 2016.

Naturalmente, el impacto en un sector depende del número de trabajadores en cada una de las profesiones indicadas.

Sin embargo, no hay que confundir la desaparición de algunas profesiones, tal y como las entendemos hoy en día, con la pérdida neta de empleos en la economía nacional. La automatización permite reorientar la naturaleza de los trabajos hacia nuevas actividades en las que se pueda aprovechar mejor las capacidades humanas únicas, como la creatividad, la intuición o la inteligencia social.

No obstante, además de entender el impacto global de la automatización en la economía y en el mercado de trabajo, debemos entender la implicación en la distribución de las consecuencias. Por una parte, tal y como se analizaba en el informe *Artificial Intelligence, Automation, and the Economy* (Executive Office of the President, 2016), la posibilidad de automatización de un trabajo aumenta cuanto menos sueldo percibe el trabajador.

Por otra parte, también se observa que, a mayor educación formal del empleado, existe un menor riesgo de automatización, probablemente porque a mayor titulación las tareas son menos rutinarias y requieren competencias y habilidades que aún realizan mejor los humanos.

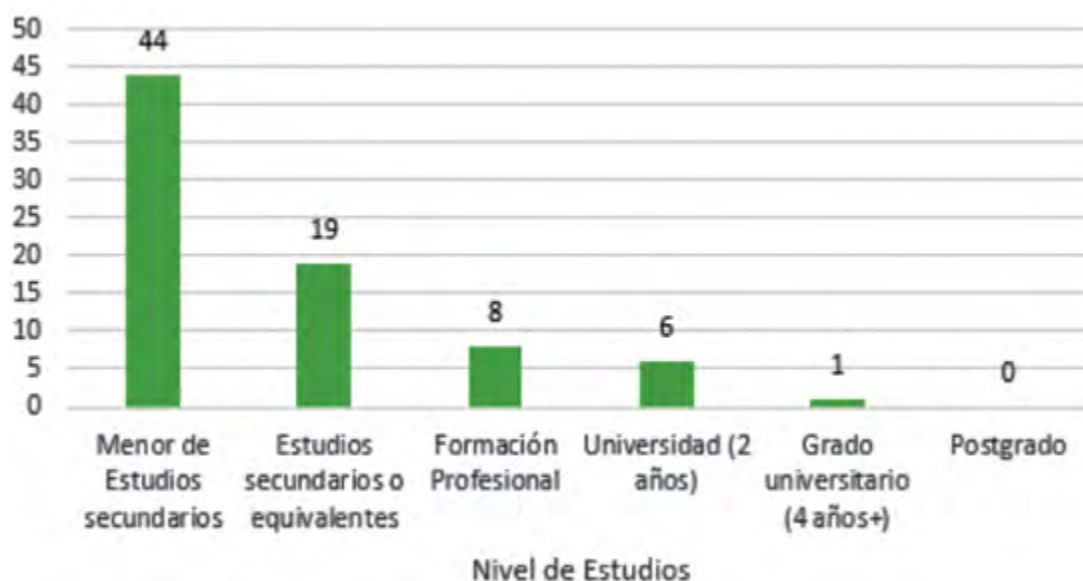
Desde un punto de vista optimista, los datos del estudio de Frey y Osborne pueden significar una posible mejora de la calidad global del empleo, en tanto que indican una desaparición de los puestos de trabajo más precarios, siempre que se produzca una adaptación de los puestos de trabajo hacia actividades que aporten mayor valor junto con las iniciativas necesarias de formación profesional de los trabajadores afectados. En caso contrario, se podría producir un incremento de la desigualdad y de la desprotección social de los trabajadores más vulnerables.

Otro aspecto a tener en cuenta es que la posibilidad de automatizar una tarea no implica necesariamente que se lleve a cabo, ya que en la decisión de automatizar pueden influir diferentes factores como la tasa actual de digitalización del sector afectado, el coste de los sueldos, la cultura tecnológica, la inversión necesaria, las presiones sociales, la fuerza de los sindicatos, etc.

El estudio inicial de Frey y Osborne ha sido revisado y refinado por diferentes autores e instituciones. La principal crítica se sustenta en que el análisis realizado por estos dos investigadores debería haberse orientado hacia el análisis de la automatización de tareas concretas, no de ocupaciones, ya que trabajadores comprendidos dentro de una misma denominación pueden realizar tareas significativamente diferentes.

Gráfico 4

## Probabilidad de automatización en función del nivel de estudios del trabajador (%)



Fuente: elaboración propia, a partir de datos de Arntz, Gregory, and Zierahn (2016). OCDE.

Tabla 2

## Resumen del impacto de la automatización en el empleo (varios estudios)

Estudios	Reducción estimada de empleos	Periodo
<i>The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?</i> Frey, Osborne	3,4 millones	2023/2033
<i>Artificial Intelligence, Automation, and the Economy. Executive Office of the President</i>	Varios millones (USA)	2023/2033
<i>The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries.</i> Arntz, Gregory, Zierahn	1,6 millones	No se especifica
<i>Automation and independent work in a digital economy. OCDE</i>	4,25 millones (automatización parcial de entre el 50-70% de sus tareas actuales)	No se especifica
<i>Automation, skills use and training. OCDE</i>	5,8 millones (automatización parcial de entre el 50-70% de sus tareas actuales)	No se especifica
<i>A future that Works: automation, employment and productivity. McKinsey Global Institute</i>	8,7 millones (automatización parcial) 4,3 millones (a tiempo completo)	2017-2030
<i>PwC Young Workers Index 2017. PwC</i>	5,8 millones	2017-2030
<i>Employment and Social Developments in Europe. Annual Review 2018. European Commission</i>	6.1 millones	Próxima década
<i>Will robots really steal our jobs? PwC</i>	0,56-6,5 millones (oleadas)	2018-2035
<i>Automation, skills use and Training. OCDE</i>	1,91 millones	2018-2035

Fuente: elaboración propia a partir de datos de los estudios indicados.

En este sentido, la OCDE (Arntz *et al.*, 2016) considera que la existencia de tareas con una alta probabilidad de automatización no implica la desaparición de la ocupación, porque será necesario seguir realizando aquellas tareas no automatizadas. Con esta aproximación, el número de trabajos con alto riesgo de automatización en España se reduciría a un 12%.

Sin embargo, a pesar de las discrepancias en las cifras, los sucesivos estudios realizados a partir del original de Frey y Osborne coinciden en que la automatización va a suponer un fuerte impacto en el mercado laboral.

A la vista de estos estudios, parece claro que existe un consenso en cuanto a la existencia de un efecto desplazamiento, que provocará la pérdida de numerosos de puestos de trabajo al ser sustituidos por robots.

Con una visión más optimista, otros autores (Acemoglu *et al.*, 2018) postulan la existencia de un efecto productividad, que se contrapone al efecto desplaza-

miento y que puede implicar que la automatización, la inteligencia artificial y la robótica podrían incrementar la demanda de puestos de trabajo.

El razonamiento para llegar a esta conclusión se basa en la bajada del coste de producción que supone la automatización de ciertas tareas, lo que permitiría a la economía expandirse e incrementar la demanda de trabajo para tareas no automatizadas. Este incremento de la demanda de trabajo podría producirse tanto en los mismos sectores bajo automatización como en otros. Adicionalmente, la acumulación de capital generada por el incremento de la automatización incrementaría también la demanda de empleo.

De acuerdo a esta visión, la IA se convertirá en un motivador de creación de empleo neto, generando 2,3 millones de empleos mientras que sólo eliminaría 1,8 millones.

En cualquiera de los dos escenarios, el futuro laboral no va a ser el mismo que el actual a medio plazo.



## 5. ¿Cómo impactará la automatización a la Administración Pública?

La Administración Pública no va a ser ajena al proceso de automatización debido al carácter global de este fenómeno y a la permeabilidad e influencia de los diferentes sectores productivos y de servicios en el sector público.

Por ejemplo, Reino Unido evalúa en 850.000 los puestos del sector público que se verán afectados por la automatización en 2030 (Turley *et al.*, 2016). Otros países experimentarán consecuencias similares con mayor o menor incidencia en función de la organización y estructura del empleo público. Pero ¿de qué manera va a ir produciéndose este cambio?

De acuerdo con el informe *Will robots really steal our Jobs?* elaborado por la consultora Price Waterhouse-Coopers (PWC, 2018) se esperan tres oleadas de progre-

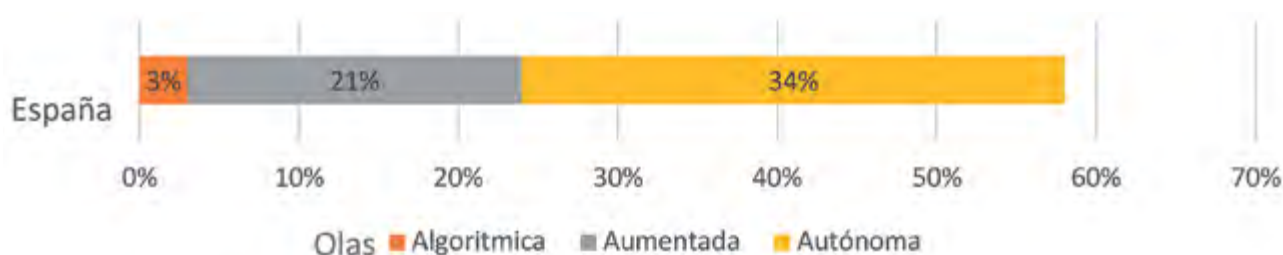
sivas y acumulativas de automatización, que nos sacudirán hasta mediados de la década de 2030.

La primera oleada, denominada **algorítmica**, permitirá la automatización de las tareas más sencillas y el análisis de datos estructurados. Es la fase en la que actualmente nos encontramos y durará hasta principios de 2020. Una segunda etapa de automatización **aumentada** se centrará en la automatización de tareas repetitivas más complejas, como rellenar formularios, el intercambio de información entre sistemas dinámicos y el análisis estadístico de datos no estructurados en entornos semicontrolados. Esta fase ha comenzado también, pero no alcanzará su madurez hasta mediados o finales de la década de 2020. Por último, la fase **autónoma** en la que no solo se podrán automatizar tareas rutinarias, sino también destrezas manuales y la resolución de situaciones y problemas en tiempo real y en entornos no controlados.

El impacto previsto de estas tres oleadas de automatización en España será débil hasta el año 2020, pero llegará hasta el 34% en la fase más avanzada. Por tipo de trabajador, afectará más los hombres (39%) que a las mujeres (28%) y a los empleados con un nivel de formación medio (39%) o bajo (44%).

Gráfico 5

### Trabajos con potencial alto de automatización



Fuente: elaboración propia, datos de Price Waterhouse-Coopers.

Gráfico 6

### Riesgo de automatización en la AAPP España



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Nedelkoska *et al.*, 2018.

Los datos más recientes sobre cómo afectarán estas fuerzas al sector público español los encontramos en el Informe de la OCDE *Automation, skills use and Training* (Nedelkoska *et al.*, 2018), en el que sitúa la probabilidad media de automatización en un 41%.

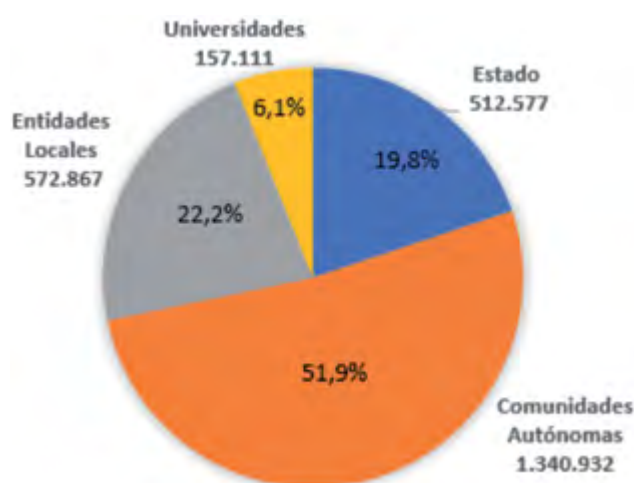
De acuerdo con los datos de la consultora Deloitte (Turley *et al.*, 2016) la automatización puede afectar de forma diferente a los siguientes 3 grandes grupos:

- Trabajos administrativos y operacionales: Son los que más fácilmente pueden ser reemplazados por medio de las técnicas de automatización.
- Trabajos interactivos o de atención al ciudadano, como profesores, personal de enfermería, policía etc. son bastante resistentes a la automatización, si bien encontrarán en ésta un apoyo a la realización de sus tareas, por ejemplo, en el uso de sensores para monitorizar el estado de los pacientes en un hospital.
- Trabajos cognitivos, que requieren razonamiento complejo y pensamiento estratégico. Estos trabajos son resistentes a la automatización, pero podrán contar con el apoyo de las nuevas tecnologías y la automatización para conseguir la realización de un mejor trabajo.

El personal al servicio de las administraciones públicas alcanzó la cifra de 2.583.494 empleados públicos, según el último boletín estadístico del personal al servicio de (Ministerio de Política Territorial y Función Pública, junio de 2018),

Gráfico 7

## Personal al servicio de las AAPP



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Política Territorial y F. Pública.

La diversidad de funciones que se realizan en los tres niveles organizativos de las Administraciones Públicas hace difícil plantear un escenario único de evolución del trabajo para el sector público, pero, tal y como indica Carles Ramió (Ramió, El impacto de la inteligencia artificial y la robótica en el empleo público, 2018), es posible realizar un pronóstico realista sobre cómo pueden verse afectados algunos colectivos:

- Trabajos de carácter administrativo y auxiliar: Comprendería los perfiles profesionales en puestos de trabajo con tareas burocráticas, que podrían corresponderse mayoritariamente con los subgrupos C1 y C2 o equivalentes. Estos puestos de trabajo podrían desaparecer en gran medida en las próximas dos décadas. Es un colectivo de unas 650.000 personas.
- Trabajos burocráticos de alto nivel (A1 y A2) correspondientes a tareas de tramitación de expedientes, gestión económica, de personal, etc. Hay 328.000 empleados públicos en estas categorías o equivalentes que podrían verse afectados con una reducción en el número de puestos y la automatización una parte de las tareas que realizan.
- Empleados de Correos: carteros y manipuladores. Forman parte de un sector con una estrategia clara de digitalización y automatización, por lo que podrían desaparecer hasta un 56% de los 46.000 empleados que actualmente realizan estas funciones.
- Cuerpos de seguridad (policía nacional, autonómica y local; Guardia civil): La robótica (drones, policías cibernéticos, etc.) permitirá disminuir el número de efectivos humanos, actualmente más de 200.000. No se trata de ciencia ficción. El gobierno de Dubái ha puesto ya en marcha un programa para sustituir parte de las personas que componen la Policía por robots (ABC, 2017). El robot policía es capaz de identificar sospechosos, recoger pruebas, vigilar las calles y facilitar a los ciudadanos la tramitación de denuncias o la gestión de multas. Entre sus habilidades puede comparar caras con una base de datos, leer matrículas o grabar las zonas turísticas para detectar carteristas. El objetivo es que en 2030 las fuerzas de seguridad sean un 75% humanas y un 25% robóticas.
- Fuerzas armadas: Se estima una posible reducción de un 30% sobre un colectivo de 115.502 efectivos.
- Conductores (chóferes, autobuses, metro, etc.). Forman un colectivo de unos 50.000 empleados, que pueden verse desplazados por sistemas de conducción autónoma en los próximos 10 o 15 años.
- Sanitarios y educadores experimentarán una reducción menor en el número de empleos que

otros colectivos (10%-30% de 1,2 millones), ya que parte de sus tareas requieren una interacción con pacientes y alumnos, si bien se producirá un cambio en la forma de realizar sus trabajos, que se apoyarán significativamente en el uso de sistemas digitales, sensores e Inteligencia artificial.

El proceso de robotización puede representar la desaparición de unos 760.000 empleos en estos colectivos, que podría aumentar hasta 1 millón si tenemos en cuenta la totalidad de la masa laboral actual.

En sentido contrario, la introducción de nuevas tecnologías, como la automatización, el uso de algoritmos y la inteligencia artificial, requerirá la creación de nuevas profesiones, como programador de robots, piloto de drones o entrenador de sistemas de aprendizaje automatizado, incrementando la productividad, profesionalización y calidad del trabajo de los empleados públicos.

Cada crisis trae consigo una oportunidad. España es el tercer país de la OCDE con la plantilla pública más envejecida, en particular la Administración central que cuenta con un 50% de la plantilla entre 50 y 59 años y un 17% que supera los 60 años. En los próximos 12 años se van a jubilar de forma natural alrededor de 1 millón de empleados públicos, lo que no va a suponer un coste para las administraciones públicas, permitiendo la renovación de parte la fuerza laboral con la generación de los millenials, nativos digitales mejor preparados en las tecnologías digitales que las generaciones anteriores y con un alto grado de formación. De esta manera, sería posible un reemplazo natural de los empleos públicos obsoletos con trabajadores preparados para liderar la cuarta revolución industrial.

Es necesario adoptar una visión estratégica en la gestión de los recursos humanos de las Administraciones Públicas para incorporar perfiles digitales, muy polivalentes para adaptarse a una realidad futura líquida, aún por concretar. A medida que el tiempo avance, la ventana de oportunidad para afrontar proactivamente este cambio de paradigma se estrecha, tanto para las organizaciones públicas como para sus trabajadores. Ambos deben actuar para planificar e implementar un nuevo rol en el escenario laboral venidero.

## 6. Talento y digitalización

A partir del análisis anterior no cabe duda del enorme impacto que van a suponer la digitalización, la automatización y la inteligencia artificial en todos los sectores y, en particular, en el sector público.

Es imprescindible que los líderes de los gobiernos y los responsables de las empresas públicas y privadas tomen conciencia de la trascendencia del momento que vivimos y de las enormes oportunidades que se abren si se posicionan al frente del cambio y, a la vez, del grave riesgo de inanición.

Sin embargo, no es fácil dibujar un escenario cierto sobre el futuro que nos espera, en particular en el sector público, ya que la evolución del trabajo en las administraciones públicas dependerá de factores como:

- *El grado de adopción de las tecnologías disruptivas* en los tres niveles de las administraciones públicas, muy retrasadas tecnológicamente con respecto a sus homólogos en el sector privado.
- *La capacidad y velocidad de los empleados públicos para adquirir las habilidades y competencias digitales* necesarias para realizar las tareas en un ambiente de trabajo tecnificado.
- *La cooperación y coordinación de acciones* entre las administraciones públicas. En un mundo cada vez más relacionado, la división de competencias entre los diferentes niveles administrativos e, incluso, dentro de la Administración General del Estado (AGE) puede limitar la eficacia y eficiencia en la provisión de servicios digitales a ciudadanos y empresas.

En general, el sector público se ha caracterizado por el escaso grado de inversión tecnológica, la dispersión de esfuerzos, que provoca una eficacia limitada en las acciones acometidas, y la carencia de una estrategia común en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Asimismo, parte del sector público adolece de una falta de visión en relación al impacto futuro de las nuevas tecnologías, a pesar de que las administraciones públicas se encuentran en un proceso de implantación de la denominada administración digital como consecuencia de la adaptación a Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y a la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

En realidad, este proceso de modernización se trata más de una introducción masiva de los medios tecnológicos tal y como hicieron los sectores de la banca y de los seguros hace 25 años que de una verdadera transformación digital, con el agravante de que se está generando una peligrosa sensación de complacencia tecnológica poco beneficiosa para afrontar adecuadamente los retos venideros.

El futuro es incierto y está por escribir, pero lo que es seguro es que el proceso provocará ganadores y perdedores, tanto entre los trabajadores como en las propias organizaciones.

Las administraciones públicas deben empezar a diseñar la futura fuerza de trabajo, establecer los procesos precisos para incorporar los perfiles y el talento que van a ser necesarios en los próximos años. Es imprescindible dejar a un lado políticas de recursos humanos cortoplacistas o de simple reposición de los efectivos para compensar las crecientes jubilaciones. La estructura del sector público que se necesita para afrontar los retos del futuro no es la misma que la que se diseñó en los años 90. Los líderes de las administraciones públicas y, en particular, los responsables de recursos humanos deben empezar a actuar ya. Es un cambio cultural que requerirá de visión, perseverancia y valentía.

### 6.1. Competencias y perfiles profesionales para la Administración pública del futuro

El panorama laboral que nos depara el futuro apunta a la necesidad de revisar las competencias<sup>2</sup> que requerirán los empleados públicos para desenvolverse adecuadamente en este nuevo entorno. No tiene sentido ahondar en la formación del personal en competencias y habilidades que van a ser realizadas por robots y, por el contrario, será necesario capacitar al personal para la realización de trabajos que no existen actualmente.

Carles Ramió, en su recomendable libro (Ramió, El impacto de la inteligencia artificial y la robótica en el empleo público, 2019), enumera como ingredientes de los puestos que no van a ser objeto de automatización los siguientes:

1. Puestos de trabajo que conllevan una alta dosis de empatía: por ejemplo, el personal sanitario, de servicios sociales, policiales o penitenciarios.
2. Profesiones con un alto componente de creatividad.
3. Puestos en que se requiere la inteligencia social. Engloba las tareas de atención al ciudadano y los puestos directivos en especial, de dirección de equipos y de proyectos de trabajo.
4. Profesiones en las que hay un alto componente de negociación.

La automatización requerirá contar con nuevas competencias que los líderes deben poner en acción para preparar sus organizaciones para un futuro marcado por la IA (CIO Magazine, 2017):

1. Gestión de las máquinas: desarrollo y gestión de software RPA (Robotic Process Automation), máquinas inteligentes e incluso robots físicos.
2. Consultoría de procesos: profundo dominio de los procesos de negocio y conocimiento sobre

cómo nuevas técnicas, como machine learning, pueden mejorar los procesos y sus resultados.

3. Administración de los datos, garantizando su calidad por medio de una adecuada gestión de su ciclo de vida.
4. Conocimiento de algoritmos: competencias básicas de estadística y la habilidad para crear y mejorar algoritmos.
5. Liderazgo y capacidad de juicio: al tiempo que las máquinas realizan las tareas más rutinarias las personas han de tener capacidad de decidir sobre las cuestiones más complicadas.

Aunque es difícil predecir qué capacidades y habilidades serán necesarias en el futuro, sí es evidente que se requerirán perfiles nuevos, muy adaptables a la realidad cambiante.

En general, podemos afirmar que existe un consenso entre los expertos en la importancia de las llamadas «competencias blandas». A medida que se automatizan las tareas más rutinarias y entramos en un espacio de trabajo en continua evolución en convivencia con los algoritmos, competencias como flexibilidad y adaptación al cambio, creatividad, comunicación, capacidad de escucha y empatía, capacidad de trabajo en equipo, liderazgo, gestión de las emociones, autorregulación y asertividad serán competencias cada vez con más peso y llegarán a ser fundamentales para los empleados públicos.

En la tabla de la página siguiente se muestran las habilidades más demandadas actualmente, junto a la previsión para los próximos años.

Las buenas noticias son que podemos prepararnos para afrontar mejor el futuro laboral. El incremento en la formación digital de los empleados públicos y el desarrollo de las denominadas habilidades blandas, junto con la capacidad de aprender y adaptarse constituyen una buena preparación para afrontar en mejores condiciones el futuro. De acuerdo al informe *Harnessing revolution: Creating the future workforce* de Accenture (Shook et al., 2017) un incremento de formación digital reduce sustancialmente la posibilidad de automatización.

En concreto, duplicar el ritmo de aprendizaje en tecnologías digitales reduce la cantidad de trabajos en riesgo de automatización en porcentajes significativos (el riesgo se reduciría del 10% al 4% en USA, del 9% al 6% en UK y del 15% al 10% en Alemania).

La lección que nos evoca el informe de Accenture es que, con independencia de las cifras de empleo neto que puedan verse afectadas por la discontinuidad tecnológica, una adecuada formación, combinada con políticas de reciclaje de los trabajadores puede frenar cualquier determinismo, moderando el impacto negativo de la automatización forma muy significativa.

Tabla 3

## Cambios en las habilidades demandadas

Actual	Tendencia, 2022	En recesión, 2022
Pensamiento analítico e innovación	Pensamiento analítico e innovación	Destreza manual, resistencia y precisión
Resolución de problemas complejos	Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje	Memoria, habilidades verbales, auditivas y espaciales
Pensamiento crítico y análisis	Creatividad, originalidad e iniciativa	Gestión de recursos financieros, materiales
Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje	Diseño y programación de tecnología	Instalación y mantenimiento de tecnología
Creatividad, originalidad e iniciativa	Pensamiento crítico y análisis	Lectura, escritura, matemáticas y escucha activa
Atención al detalle, confiabilidad	Resolución de problemas complejos	Gestión de personal
Inteligencia emocional	Liderazgo e influencia social	Control de calidad y conciencia de seguridad
Razonamiento, resolución de problemas e ideación	Inteligencia emocional	Coordinación y gestión del tiempo
Liderazgo e influencia social	Razonamiento, resolución de problemas e ideación	Habilidades visuales, auditivas y del habla
Coordinación y gestión del tiempo	Análisis y evaluación de sistemas	Uso de la tecnología, monitoreo y control

Fuente: elaboración propia.

## 6.2. Preparando oposiciones para... ¿robots?

Hemos visto como de la irrupción de las tecnologías de IA se deriva la necesidad inmediata de adaptar los perfiles de los empleados públicos. Ahora bien, si los robots reemplazarán algunas tareas y puestos de trabajo de la Administración Pública, ¿qué requisitos han de cumplir estos «nuevos empleados públicos» que son los algoritmos? ¿cómo deben actuar?

De acuerdo al artículo 103 de la constitución, «*La ley regulará [] el acceso a la función pública de acuerdo con los principios de mérito y capacidad, las peculiaridades del ejercicio de su derecho a sindicación, el sistema de incompatibilidades y las garantías para la imparcialidad en el ejercicio de sus funciones.*»

Las preguntas a formular son, ¿cómo garantizamos que estos «nuevos empleados públicos», es decir, los algoritmos, cumplan con los principios constitucionales?, ¿están preparados actualmente los algoritmos para cumplir esta función? Los casos de Tay (BBC Mundo, 2016) el chatbot de Microsoft que acabó siendo retirado por manifestar su apoyo al genocidio, además de insultos raciales y comentarios sexistas y homófobos, o el de Google Photos (*El País*, 2018), en el que

su algoritmo clasificaba a las personas de raza negra como gorilas, nos advierten de los riesgos de los mecanismos actuales de aprendizaje de los algoritmos en cuanto a posible sesgos xenófobos, racistas o sexistas. Por otro lado, hemos de analizar la cuestión sobre si los algoritmos empleados en el sector privado son directamente aplicables al sector público, donde los valores y objetivos perseguidos son diferentes.

Por todas estas cuestiones, se debería acometer la reflexión sobre cómo debería ser la «oposición», es decir, los criterios de selección y admisión a los que deberían someterse los algoritmos para ser utilizados en la función pública.

En el otro lado de la balanza, es incuestionable la gran utilidad que el uso de algoritmos de IA puede tener para las administraciones públicas. Weber definió a la burocracia como una forma de organización que realiza «la precisión, la velocidad, la claridad, la regularidad, la exactitud y la eficiencia conseguida a través de la división prefijada de las tareas, de la supervisión jerárquica, y de detalladas reglas y regulaciones». Estas palabras, expresadas hace un siglo, parecen una visión casi profética de una administración operada por robots.

El uso de la IA, junto con otras tecnologías como *blockchain* pueden constituir una oportunidad para re-



forzar la eficacia y eficiencia de las administraciones públicas, al mismo tiempo que confieren las garantías de imparcialidad que propugna la constitución.

«La introducción de las nuevas tecnologías constituye, en sí misma, una herramienta de prevención y lucha contra la corrupción, la trazabilidad de las actuaciones electrónicas, y la seguridad que rodea a su gestión favorece la confianza en la gestión, y la introducción de mejores sistemas de control. Sistemas de control que pueden aplicarse a sectores tan en riesgo y bajo sospecha como la contratación pública. Como ejemplos podemos citar como los sistemas alerta temprana impulsados por los pactos de integridad en la contratación impulsados por Transparencia Internacional España.» (Campos, 2017)

Tim O'Reilly va un paso más allá y sugiere que la regulación sea vista como algoritmos, es decir un conjunto de reglas que pueden ser directamente aplicadas por un ordenador.

«La regulación, que especifica como ejecutar las leyes en mucho más detalle, debería ser vista de la misma forma que los programadores ven su código y algoritmos, es decir, como un conjunto de herramientas constantemente actualizado para conseguir los resultados especificados en las leyes.» (O'Reilly, 2013).

Esta visión, nos llevaría a una concepción holística e integral del uso de la IA en las administraciones públicas, de manera que la regulación, desde su misma concepción esté orientada para su aplicación por algoritmos de IA.

La Unión Europea ha dado ya los primeros pasos para regular el campo de la Inteligencia Artificial; Por una parte, el Parlamento Europeo ha dirigido unas recomendaciones a la Comisión sobre normas de Derecho civil aplicadas a la robótica (Parlamento Europeo, 2017), publicación que viene a preparar el terreno para la esperada directiva sobre normas de derecho civil y robótica. Por otra, el grupo de expertos europeos de Inteligencia Artificial de la Unión Europea, ha presentado un borrador de principios éticos «para una Inteligencia Artificial confiable» (Europa Press, 2018). Habrá que estar atentos a los resultados de estas iniciativas para ver en qué medida dan respuesta a las numerosas incógnitas planteadas.

## 7. ¿Vamos por buen camino?

No hay duda de la imperiosa necesidad de adaptar las administraciones públicas a la nueva realidad digital, poniendo en marcha políticas acordes al reto que plantea la

automatización en la gestión de los empleados públicos. Sin embargo, no parece que estemos dando los pasos adecuados para afrontar adecuadamente el problema.

La última oferta de Oferta de Empleo Público, aprobada en el Consejo de Ministros del viernes 29 de marzo de 2019, contará con un total de 33.793 plazas y deberá afrontar el creciente envejecimiento y reducción de las plantillas (Gobierno de España, 2019):

«En los próximos diez años (2029) más del 51% del personal —casi 70.000 efectivos— se va a jubilar. En grupos como auxiliar y administrativo estos porcentajes son incluso mayores, alcanzando el 57,3% y 62,6%, respectivamente.»

Las cifras dan una idea de la magnitud del problema que hay que afrontar en los próximos años de manera ineludible, pero, a juzgar por la estructura y características de las plazas ofertadas, no se ha tenido en cuenta cuántos de estos puestos quedarán obsoletos en los próximos años ni se observa una adaptación a los perfiles y competencias que deberán tener los empleados públicos en el futuro inmediato

Las administraciones públicas deberían adoptar una visión estratégica, de largo plazo, en relación a la configuración de la función pública, que no puede basarse en los mismos parámetros que nos rigen hoy.

En relación a las ofertas de empleo público, basta la reflexión de Carles Ramió (Ramió, Inteligencia artificial y Administración pública: Robots y humanos comparando el servicio público, 2019):

«A partir de ahora las administraciones públicas deberían ser muy cuidadosas con las ofertas de empleo público. Su tarea no puede ser más sencilla: no ofertar los puestos de trabajo que puedan ser obsoletos en los próximos años (en el caso que sean imprescindibles para el presente la solución sería externalizarlos) y, en cambio, ofertar puestos de trabajo polivalentes y muy cualificados para que puedan absorber unos nuevos perfiles profesionales todavía difíciles de precisar.»

Las pruebas de acceso a la función pública, basadas fundamentalmente en evaluar la capacidad para memorizar una serie de contenidos, deberían adaptarse para incorporar los nuevos perfiles necesarios.

En este sentido, Gerardo Bustos nos hacía reflexionar en el congreso del CNIS con una inteligente pregunta (Bustos, 2018):

«¿Quién aprobaría hoy mejor mis oposiciones, el robot o yo?, porque si es el robot, ¿Para qué me van a seleccionar a mí?»

Dentro de poco, la selección de empleados públicos en base a la realización de pruebas memorísticas o de tareas automatizables nos parecerá tan absurda como nos lo parece ahora una selección basada en la capacidad de resolver divisiones manualmente cuando contamos con calculadoras y hojas de cálculo.

No podemos pensar en la administración pública del futuro sin tener en cuenta el cambio generacional. En 2025, los denominados millennials, personas nacidas entre 1981 y 1993, representarán el 50% de la fuerza laboral.

Este colectivo, se caracteriza por sentirse atraído por entornos de trabajo flexibles y diversos. De acuerdo la *Encuesta a la generación millennial* realizada por Deloitte (Deloitte RRHH, 2018), solo un 37% de los encuestados tiene pensado seguir en su empresa más de cinco años y se ven atraídos cada vez más por la economía Gig<sup>3</sup>. Sin embargo, esta idea choca frontalmente con las rígidas estructuras de personal de las administraciones públicas, la rigurosa normativa de incompatibilidades de los funcionarios y el elevado coste personal que supone prepararse una oposición. Como consecuencia, la función pública supone una oferta laboral muy poco atractiva para los millennials.

Las estructuras administrativas, las pruebas de acceso, los modelos de gestión de personal y los procedimientos administrativos, deberán ser revisados a fondo para adaptarlos a esta nueva realidad. En esta tarea, tenemos un largo camino por delante. Como dice el antiguo proverbio «Un viaje de mil millas comienza con un primer paso».

La cuestión es si somos conscientes de la urgencia y de la dirección que hemos de tomar para iniciar el camino.

## 8. La nueva era. El empoderamiento de los empleados públicos

Más allá de la desaparición de puestos de trabajo y de la necesidad de transformación de los existentes, la automatización y la inteligencia artificial nos traen efectos esperanzadores que permitirán aumentar las capacidades de los propios empleados públicos, empoderándoles en el ejercicio de sus funciones.

En las revoluciones precedentes, han sido las personas las que han tenido que adaptarse a la tecnología. Pasar de la escritura manual a la máquina de escribir exigía varios meses de aprendizaje de mecanografía, o la utilización de un vehículo recibir decenas de clases en una autoescuela.

Sin embargo, la revolución 4.0 y el uso de la IA, pueden permitir por primera vez en la historia que sea la tecnología la que se adapte a las personas, poten-

ciándolas y mejorando sus capacidades. El dictado por voz a Siri, Alexa Cortana o el asistente de Google no requiere ninguna adaptación especial, más allá de hablar con cierta claridad, como tampoco lo supone la conducción de un coche autónomo.

La tecnología se adapta a nuestra forma «humana» de hacer las cosas y la potencia. En un futuro cada vez más cercano, la traducción en tiempo real permitirá compensar la falta de conocimientos de idiomas; la realidad aumentada combinada con el *deep learning* permitirán ampliar nuestros sentidos; los algoritmos predictivos ampliarán nuestra capacidad tomar decisiones acertadas al instante. La combinación del humano y la IA permitirá un efecto sinérgico, creando un sistema mucho más poderoso que el humano o la IA de forma independiente.

Empleados públicos, como médicos, policías, profesores, jueces, técnicos, etc. se podrán ver empoderados en la realización de sus tareas diarias con una tecnología que se adapta a sus necesidades.

Esta visión esperanzadora nos ofrece también un relato en el que los robots, lejos de crear un entorno deshumanizado, contribuirán a desarrollar una faceta más humana aportando nuevas dimensiones en la atención a los empleados y a sus necesidades profesionales y emocionales.

### 8.1. «Hola, soy Lola, ¿en qué puedo ayudarte?»

Una última reflexión nos lleva a preguntarnos sobre el impacto sobre los ciudadanos de esta necesaria transformación: ¿facilitará la relación de las administraciones públicas con los ciudadanos? ¿Cómo acogerán los ciudadanos la presencia de robots en las administraciones públicas?

A pesar de lo aventurado de dar una respuesta a estas cuestiones, algunos sondeos y casos de éxito apuntan hacia una acogida bastante favorable de la presencia de robots en las administraciones públicas, incluso en el ámbito político.

Según el estudio European Tech Insights (Center for the Governance of Change; IE University, 2019), uno de cada cuatro europeos estaría a favor de que un dispositivo de inteligencia artificial tomara decisiones importantes sobre cuestiones que atañan a la administración de su país.

Un robot se presentó a la alcaldía de un distrito de Tokio para acabar con la corrupción. El androide consiguió quedar en la tercera posición en los comicios con 4.013 votos (*El País*, 2018).

En un ámbito más cercano, Lola, un chatbot de la Universidad de Murcia ha tenido un gran éxito entre los

estudiantes (Universidad de Murcia, 2018). En muy pocos días, Lola atendió a 4.609 alumnos, que en su mayoría se conectaron vía móvil, llevando a cabo 13.184 conversaciones y resolviendo 38.708 dudas. El porcentaje final de respuestas acertadas de Lola a preguntas de los alumnos fue del 91,67%. Con una dedicación de 24 horas y 7 días a la semana, Lola atendió a centenas de estudiantes a la vez, aportando respuestas de todo tipo, entre las que se incluyen tanto académicas como sociales.

En estos ejemplos se visualiza la fácil aceptación de las nuevas tecnologías cognitivas por parte de los ciudadanos junto a la imperiosa necesidad de que estos posean los conocimientos necesarios para juzgar la bondad y el impacto de los avances tecnológicos en sus vidas. En esta labor, las administraciones públicas deben jugar el papel de asegurar un marco de uso seguro y ético de las tecnologías cognitivas para los ciudadanos.

## 9. Conclusiones

Nos encontramos en un momento crítico, en un punto de inflexión en relación a la automatización y al uso de la inteligencia artificial en el ámbito laboral y, en particular, en su impacto en las administraciones públicas.

Con carácter general, los estudios realizados sobre esta materia analizados coinciden en señalar que el desarrollo de la Inteligencia Artificial y Robótica tendrá consecuencias directas e indirectas sobre millones de empleos en España durante la próxima década, especialmente en lo referido al contenido de los puestos de trabajo, que tenderán a ser menos rutinarios, exigiéndose a cambio, conocimientos tecnológicos más especializados.

Esta polarización y especialización del mercado laboral podrá afectar de forma especialmente severa a los trabajadores con habilidades y competencias bajas e intermedias lo que, en un mercado laboral como el español, con un amplio desempleo estructural y la falta de sectores productivos desarrollados tecnológicamente podría multiplicar las repercusiones de la automatización del trabajo de forma exponencial.

Aunque no hay una visión única sobre el impacto de la automatización en el volumen de empleo, la mayor parte de los estudios y los de mayor prestigio coinciden en que se destruirán muchos puestos de trabajo, sobre todo si no se articulan nuevas políticas, estímulos al mercado de trabajo, a la formación y al sistema educativo universitario y de formación profesional.

Los trabajadores españoles se muestran muy preocupados por un futuro laboral tecnológicamente desarrollado, al no considerarse suficientemente preparados y ver su puesto de trabajo en peligro.

En las administraciones públicas, el impacto de la automatización coincide con un periodo de envejecimiento de las plantillas públicas y la jubilación de hasta un millón de empleados públicos en los próximos años, lo que constituye una oportunidad para adaptar la función pública a la nueva realidad del mercado laboral y aprovechar los cambios para construir una administración pública inteligente.

El modelo actual de administración pública no es sostenible ni siquiera válido para el futuro. Es necesario adoptar una visión estratégica, en relación a la configuración de la función pública para adaptarse a la ineludible transformación de la cuarta revolución que incluya las estructuras administrativas, las pruebas de acceso, los modelos de gestión de personal y los procedimientos administrativos adaptados a esta nueva realidad.

Es necesario dotar de nuevas competencias a los empleados públicos en un nuevo entorno en que muchas de las tareas actuales van a ser realizadas por robots. Aunque es todavía aventurado indicar competencias concretas, existe cierto consenso en la importancia que jugarán las denominadas «competencias blandas». También existen evidencias de que la formación en nuevas tecnologías incrementa sustancialmente la capacitación para desempeñar los trabajos del futuro, aunque muchos de ellos estén aún por definir.

Los robots y la automatización van a tener cada vez una mayor presencia, no solo en las tareas rutinarias, sino en la toma de decisiones en posiciones intermedias y altas de la dirección pública. Se ha de acometer una reflexión sobre los criterios de selección y admisión de los algoritmos de la IA para asegurar que estén alineados con los objetivos y valores de la administración pública.

Son los directivos públicos actuales de las administraciones públicas los que tienen que tomar conciencia de la inaplazable necesidad de actuar ante los inminentes retos de la revolución digital en la que estamos inmersos. Si no lo hacemos ahora, será demasiado tarde.

Aunque pueda resultar paradójico, la pieza clave en el nuevo mundo de las máquinas y la inteligencia artificial son las personas; Empleados públicos con las competencias necesarias para fluir en esta sociedad líquida de la que nos habla Zigmunt Bauman, donde lo único permanente es el cambio; Directivos públicos con visión y valentía para liderar la construcción de la administración del futuro. De todos nosotros depende liderar este cambio y surfear la ola o esperar a que, inevitablemente, nos pase por encima.

## 10. Bibliografía

- ABC (2017, septiembre 25). *Dubai tiene su primer robot policía*. ABC. Recuperado 25 septiembre 2017, de HYPERLINK «[https://www.abc.es/tecnologia/electronica/abci-dubai-tiene-primer-robot-policia-201706052123\\_noticia.html](https://www.abc.es/tecnologia/electronica/abci-dubai-tiene-primer-robot-policia-201706052123_noticia.html)» [https://www.abc.es/tecnologia/electronica/abci-dubai-tiene-primer-robot-policia-201706052123\\_noticia.html](https://www.abc.es/tecnologia/electronica/abci-dubai-tiene-primer-robot-policia-201706052123_noticia.html)
- Accenture (2017). *Technology for people. The era of intelligent enterprise*. Recuperado de [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/PDF-59/Accenture-tech-vision-2017.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-59/Accenture-tech-vision-2017.pdf)
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018, enero). *Artificial Intelligence, Automation and Work*. Retrieved from NBER. Recuperado de <https://www.nber.org/papers/w24196>
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. A Comparative Analysis*. Recuperado de «<http://www.ifuturo.org/sites/default/files/docs/automation.pdf>»
- B. Frey, C., & A. Osborne, M. (2013). *The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Oxford, UK: Oxford Martin.
- Berriman, R. (2017). Will robots steal our jobs? The potential impact of automation on the UK and other major economies. *UK Economic outlook*, 30-48. Recuperado de [https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact\\_of\\_automation\\_on\\_jobs.pdf](https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf)
- Bustos, G. (Febrero, 2018). El impacto de la inteligencia artificial y la robótica en el futuro de la administración pública. En M.A, De Bas. (Presidencia). CNIS-Congreso Nacional de Innovación en los Servicios Públicos. Ponencia llevada a a cabo en Madrid.
- Campos, C. (2017). *5 ejemplos de Inteligencia Artificial (IA) en la Administración pública ¿Presente o futuro?* Recuperado de <http://concepcioncampos.org/5-ejemplos-de-inteligencia-artificial-ia-en-la-administracion-publica-presente-o-futuro/>
- Capgemini Consulting (2017). *The Digital Talent Gap. Developing Skills for Today's Digital Organizations*. Recuperado de [https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/the\\_digital\\_talent\\_gap27-09\\_0.pdf](https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/the_digital_talent_gap27-09_0.pdf)
- Center for the Governance of Change; IE University (2019). *European Tech Insights*. Recuperado de <http://docs.ie.edu/cgc/European-Tech-Insights-2019.pdf>
- Cinco Días (2019). *El BOE publica la oferta de empleo público para 2019: así se repartirán las plazas*. Recuperado de HYPERLINK «[https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/04/02/economia/1554187883\\_877249.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/04/02/economia/1554187883_877249.html)» [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/04/02/economia/1554187883\\_877249.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/04/02/economia/1554187883_877249.html)
- Deloitte (2017). *The new machinery of government*. The Netherlands.
- Deloitte Insights (2018). *The Fourth Industrial Revolution is here—are you ready?* United Kingdom.
- Deloitte RR.HH. (2018). *Encuesta a la generación millennial*. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/human-capital/articles/encuesta-millennial.html>
- Doménech, R., García, J. R., Montañez, M., & Neut, A. (2018). *¿Cuán vulnerable es el empleo en España a la revolución digital?* Madrid: BBVA Research.
- Executive Office of the President (2016). *Artificial Intelligence, Automation, and the Economy*. USA.
- Fundación COTEC y Sigma Dos (2018). *II Encuesta de percepción de la Innovación en España*. Recuperado de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yHbyVbqr6iMJ:https://cotec.es/proyecto/segunda-encuesta-de-percepcion-social-de-la-innovacion-en-espana/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=>
- Gobierno de España (2019). *Oferta de empleo público para 2019*. Recuperado de <https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/Paginas/enlaces/290319-enlaceope.aspx>
- Gownder, J. (2018). *The CIO's guide to Automation, AI and Robotics*. Forrester.
- Grande, R. (2018). Spain after the storm - at the crossroads between employment, job quality and technological changes. *Work in the digital age. Challenges of the fourth industrial revolution*, 385-400.
- How to build IT competencies for the AI era (2017, abril 11). *CIO Magazine*. Recuperado de <https://www.cio.com/article/3189171/how-to-build-it-competencies-for-the-ai-era.html>
- Jamieson, S. (2016). *Robot called Amelia to do the job of human council workers for the first time*. Recuperao de The Telegraph: <https://www.telegraph.co.uk/news/2016/06/16/robot-called-amelia-to-do-the-job-of-human-workers-at-a-local-co/>
- Jamieson, S. (s.f.). *Robot called Amelia to do the job of human council workers for the first time*. Recuperado de The Telegraph: <https://www.telegraph.co.uk/news/2016/06/16/robot-called-amelia-to-do-the-job-of-human-workers-at-a-local-co/>
- La Comisión Europea publica su primer borrador de principios éticos para la Inteligencia Artificial (2018, diciembre 19). *Europa Press*. Recuperado 19 diciembre 2018, de <https://www.europapress.es/portaltic/sector/noticia-comision-europea-publica-primer-borrador-principios-eticos-inteligencia-artificial-20181219170231.html>
- Ministerio de Política Territorial y Función Pública (Junio 2018). *Boletín estadístico del personal al servicio de las Administraciones Públicas*. Recuperado de HYPERLINK «[http://www.hacienda.gob.es/es-ES/CDI/Paginas/CostePersonalPensiones/personal\\_AAPP\\_RCP.aspx](http://www.hacienda.gob.es/es-ES/CDI/Paginas/CostePersonalPensiones/personal_AAPP_RCP.aspx)» [http://www.hacienda.gob.es/es-ES/CDI/Paginas/CostePersonalPensiones/personal\\_AAPP\\_RCP.aspx](http://www.hacienda.gob.es/es-ES/CDI/Paginas/CostePersonalPensiones/personal_AAPP_RCP.aspx)

- Natour, L. (2017, septiembre 25). Dubai tiene su primer robot policía. *ABC*. Recuperado de [https://www.abc.es/%ADtecnologia/electronica/abci-dubai-tiene-primer-robot-%ADpolicia-201706052123\\_noticia.html](https://www.abc.es/%ADtecnologia/electronica/abci-dubai-tiene-primer-robot-%ADpolicia-201706052123_noticia.html)
- Nedelkoska, L., & Quintini, G. (2018). *Automation, skills use and training. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202*. Recuperado de HYPERLINK «<https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>» <https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>
- OECD (2005). *Definition and Selection of Competencies (DeSeCo)*. Recuperado de <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm>
- O'Reilly, T. (2013). *Open Data and Algorithmic Regulation*. Recuperado de <https://beyondtransparency.org/chapters/part-5/open-data-and-algorithmic-regulation/>
- Parlamento Europeo (2017). *Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL))*. Recuperado de <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//ES>
- Pastor, A. (2018). *Robots y empleo público: El futuro ya está aquí*. Recuperado de Crisoltic: <http://www.crisoltic.com/2018/05/robots-y-empleo-publico-el-futuro-ya.html>
- Poitevin et al. (2019). *Predicts 2019: AI and the Future of Work*. Gartner.
- PWC (2018). *Will robots really steal our Jobs?*. Reino Unido: PriceWaterhouseCoopers.
- Ramió, C. (2018). El impacto de la inteligencia artificial y la robótica en el empleo público. *GIGAPP working papers*, 401-421.
- Ramió, C. (2019). *Inteligencia artificial y Administración pública: Robots y humanos compartiendo el servicio público*. Catarata.
- Salas, J. (2018, enero 15). Google arregla su algoritmo «racista» borrando a los gorilas. *El País*. Recuperado de 15 enero [https://elpais.com/tecnologia/2018/01/14/actualidad/1515955554\\_803955.html](https://elpais.com/tecnologia/2018/01/14/actualidad/1515955554_803955.html)
- Salmeron, A. M. (2016). *¿Llegará la Cuarta Revolución Industrial a España?* Caixabank Research.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>
- Shook, E., & Knickrehm, M. (2017). *Harnessing revolution: Creating the future workforce*. Accenture.
- Tay, la robot racista y xenófoba de Microsoft. BBC (2016, marzo 25). *BBC*. Recuperado de 25 marzo 2016, [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160325\\_tecnologia\\_microsoft\\_tay\\_bot\\_adolescente\\_inteligencia\\_artificial\\_racista\\_xenofoba\\_lb](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160325_tecnologia_microsoft_tay_bot_adolescente_inteligencia_artificial_racista_xenofoba_lb)
- Turley, M., & Haldenby, A. (2016). *The annual state of the State report*. Reino Unido: Deloitte and Reform Think tank.
- Un robot se presenta a la alcaldía de un distrito de Tokio para acabar con la corrupción. (2018, abril 18). *El País*. Recuperado 18 diciembre 2018, de [https://elpais.com/internacional/2018/04/18/mundo\\_global/1524045163\\_744119.html](https://elpais.com/internacional/2018/04/18/mundo_global/1524045163_744119.html)
- Unión General de Trabajadores (2018). *Impacto de la automatización en el empleo en España*. Madrid.
- Universidad de Murcia (2018). La Universidad de Murcia presenta a LOLA, un asistente de inteligencia artificial para ayudar a los nuevos alumnos. Recuperado de <https://www.um.es/web/sala-prensa/-/la-universidad-de-murcia-presenta-a-lola-un-asistente-de-inteligencia-artificial-para-ayudar-a-los-nuevos-alumnos>
- World Economic Forum (2018). *The Future of Jobs Report 2018*. Recuperado de HYPERLINK «[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf)» [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf)

## Notas

- 1 Sabemos que es una nueva revolución y no una continuación de la tercera ola debido a tres factores: velocidad exponencial de los cambios (sin precedente histórico), globalidad en el alcance (afecta a todos los sectores) y transforma todo el sistema de producción, gestión y gobernanza.
- 2 De acuerdo al informe DeSeCo (OECD, 2005), una competencia es la capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales o para realizar una actividad o una tarea (...) Cada competencia reposa sobre una combinación de habilidades prácticas y cognitivas interrelacionadas, conocimientos (...), motivación, valores, actitudes, emociones y otros elementos sociales y comportamentales que pueden ser movilizados conjuntamente para actuar de una manera eficaz.
- 3 Economía Gig, también conocida como economía de *freelance* o economía colaborativa, se apoya fuertemente en la externalización de trabajos puntuales.