

El impacto de la inteligencia artificial y de la robótica en el empleo público

Ramió Matas, Carles

Universitat Pompeu Fabra

 carles.ramio@upf.edu

| | |
|----------------------------|--------------------|
| Documento recibido: | 19 agosto 2018 |
| Aprobado para publicación: | 15 septiembre 2018 |

Resumen

¿Qué tipos de nuevos perfiles profesionales y qué nuevas competencias requiere la Administración pública del futuro? ¿Cómo gobernar y gestionar la nueva organización del trabajo en el empleo público? La nueva organización del empleo público bajo el impacto de la revolución de la digitalización, la robotización y la inteligencia artificial supone un objeto de estudio fascinante a la vez que urgente. En este documento, se intentan responder a estas preguntas y abordar bajo una perspectiva de conjunto los desafíos asociados al impacto de la inteligencia artificial y de la robótica sobre el empleo público.

Palabras clave

Administración pública; inteligencia artificial, empleo público, gestión pública; robótica

Abstract

What are the types of new professional profiles and new competencies that the public administration of the future requires? How to govern and manage the new organization of work in public employment? The new organizational challenge of public employment under the impact of the revolution of digitalization, robotization and artificial intelligence is both fascinating and urgent object of study. In this paper, we try to answer these questions and address, from a global perspective, the challenges associated with the impact of artificial intelligence and robotics on public employment.

Keywords

Public administration; artificial intelligence, public employment, public management; robotics.

1. El nuevo empleo público: perfiles profesionales a desaparecer y nuevos roles profesionales

Los puestos y perfiles de profesionales públicos que pueden desaparecer

Las administraciones públicas operan en múltiples sectores de gestión y de prestación de servicios y a nivel práctico representan una muestra bastante precisa del sistema laboral en el sector de los servicios. Las estimaciones sobre los puestos de trabajo actuales que pueden desaparecer en un horizonte de entre 10 y 20 años oscilan entre el 30 y el 60 por ciento del total. Una cifra intermedia (45 por ciento) podría ser la estimación más correcta. Uno de los estudios más precisos, elaborado por la Universidad de Oxford (Frey y Osborne, 2016), realizó un repaso a más de 700 trabajos actuales y el resultado fue que el 47 por ciento de los mismos pueden considerarse de alto riesgo de ser automatizados en los próximos 10 o 20 años. Su conclusión es que "la fusión de la robótica, las tecnologías de la información y la inteligencia artificial va a tener un impacto devastador en el mercado laboral". En la Administración pública podría acontecer exactamente lo mismo. Según Ford en su trabajo *El ascenso de los robots: la tecnología y la amenaza de un futuro sin empleos* (2016) advierte que "la gente que ahora está amenazada es cualquiera que esté sentada en un despacho y haciendo un trabajo que requiera la manipulación de información, especialmente si es de una manera rutinaria". Esta es la definición del típico puesto de trabajo de un burócrata público. Se estima que durante el período 2015 a 2020 (por tanto, hablamos del presente) se van a perder siete millones de empleos, de los cuales dos terceras partes corresponden a oficinistas y administrativos (Moreno, 2018). Pero sobre la destrucción de empleo a corto plazo (los próximos 4 años) no hay un pronóstico claro y algunos estudios auguran la creación de empleo neto debido a que se van a contratar expertos en inteligencia artificial y robótica sin todavía destruir los puestos de trabajo susceptibles de ser automatizados (Manpower, 2018). En un estudio sobre las trece profesiones más amenazadas (BBVA, 2016) aparecen, entre otras, las siguientes: mecanógrafo, trabajos de secretaría, gestor financiero, gestión de nóminas y salarios, recepcionista y empleado de correos. Por ejemplo, la bella y sexista asistente "Amelia" (secretaria virtual de Isoft) está sustituyendo puestos de secretaría. También es muy conocido el robot Pepper que recibe y acompaña a los pacientes en los hospitales y que ya se está introduciendo en centros hospitalarios de carácter público. Se trata de un robot humanoide que es capaz de detectar las emociones de los pacientes y que empatiza con ellos. Los costes de este robot son bastante bajos: entre 15 y 20 mil euros (<https://aliverobots.com/precio-pepper/>). Esta pérdida de empleo ocasionada por la automatización afecta también a muchos otros sectores y perfiles profesionales. En el ámbito sanitario también operan desde hace tiempo robots cirujanos (el más conocido es el robot Da Vinci que ya está presente en 13 hospitales públicos). Además de la sustitución de conductores de automóviles, metros y trenes y de pilotos de aeronaves hay que tener en cuenta puestos como los de los asistentes sociales que ya están siendo sustituidos por robots como GiraffPlus (popularmente conocida como *La Sueca*) en la tarea de cuidar a las personas mayores (los denominados *Carebots*: robots para el cuidado humano). Los ámbitos más susceptibles de ser robotizados en las administraciones públicas de España son los siguientes (las cifras que se analizan son aproximadas al ser pronósticos, pero se sustentan en datos reales):

1. Transportes: conductores de transportes públicos, chóferes de cargos públicos, mensajeros, etc. Se trata de un colectivo bastante numeroso (sólo en Madrid hay 1.900 conductores de metro y 5.500 conductores de autobuses públicos) y, además, es un sector que está muy bien retribuido (entre 40 y 45 mil euros anuales). Renfe posee una plantilla de unos 5.000 maquinistas que tienen unas retribuciones que oscilan entre los 30 y 60 euros. El total de empleados públicos en este sector es de unos 50.000 en toda España. Todos estos puestos van a desaparecer en el futuro.

2. Empleados de correos: carteros y manipuladores. Es un colectivo de más de 50.000 efectivos que pueden reducirse en el futuro en un 90 por ciento.
3. Trabajos de carácter administrativo y auxiliar. Estos perfiles profesionales pueden desaparecer en más de un 80 por ciento. Hay en España aproximadamente 550.000 efectivos con estas características (grupos C1 y C2). Este sector va representar la mayor pérdida de puestos de trabajo en el sector público: los burócratas de carácter más operativo.
4. Trabajos de carácter burocrático de elevado nivel (A1 y A2) encargados de tareas de tramitación de expedientes, gestión económica y de personal, etc. que pueden ser objeto de robotización en un 70 por ciento. En España hay unos 150.000 efectivos con este perfil.
5. Cuerpos de seguridad: la combinación de la robótica (drones de vigilancia, etc.) y de la inteligencia artificial puede implicar la reducción del 30 por ciento de estos efectivos. Hay que tener en cuenta que una parte de estos empleados realizan también tareas administrativas de carácter rutinario. Este colectivo alcanza 235.000 efectivos (cuerpos de seguridad del Estado, policías autonómicos en Cataluña y Euskadi, y policías de la Administración local).
6. Personal penitenciario: los sistemas robotizados en seguridad de los centros penitenciarios podría implicar una reducción del 30 por ciento del personal penitenciario. En España hay unos 27.000 efectivos en este ámbito (Administración General del Estado y Generalidad de Cataluña).
7. Fuerzas armadas: reducción del 30 por ciento de un colectivo de 142.000 efectivos
8. Trabajadores sanitarios: El desarrollo de la *eHealth* puede implicar la reducción del 20 por ciento de 610.000 efectivos en toda la sanidad pública española.
9. Trabajadores en los servicios sociales: reducción del 20 por ciento por la implantación de la robótica en la asistencia social (*Carebots*). Se estima que en España este sector agrupa a unos 60.000 empleados públicos.
10. Administración de justicia: reducción del 30 por ciento de un colectivo 65.000 empleados públicos.

Estos colectivos que pueden ser objeto de robotización representan a 800 mil empleados públicos sobre un total de 3 millones de empleados públicos que hay en la actualidad. Es obvio que el resto del empleo público fuera de estos colectivos de alto riesgo también se verá afectado por la robotización y por la inteligencia artificial. Una estimación muy conservadora sería la de plantear la potencial desaparición de un 10 por ciento de estos otros colectivos de empleados públicos lo que daría como resultado la posible desaparición de 200.000 empleados públicos adicionales. Por ejemplo, el sector que se estima que recibirá el impacto más discreto por el proceso de la robotización es el de la educación con solo un 8 por ciento (Moreno, 2018). Por tanto, hacer una estimación general del 10 por ciento no parece un pronóstico descabellado.

Solo con estas estimaciones desaparecerían en los próximos años un millón de empleados públicos (800.000 en los colectivos analizados uno 200.000 en los restantes) que representan el 33 por ciento de los empleados públicos que hay en la actualidad. Esta cifra coincide con las estimaciones más conservadoras de disminución del empleo y, por tanto, puede ser un porcentaje bastante orientativo del impacto de la robótica y de la inteligencia artificial en el empleo de las administraciones públicas del país. El ahorro para las finanzas públicas por esta drástica reducción del empleo público sería de aproximadamente de un 25 por ciento de los gastos en

materia de recursos humanos (capítulo I de los presupuestos). Curiosamente desaparecerían puestos de trabajo de los tramos retributivos más bajos de la Administración pero que poseen unas retribuciones públicas inflacionarias ya que están por encima de sus homólogas en el sector privado.

Este escenario de reducción de un tercio del empleo público por el impacto de la inteligencia artificial y por la robotización es el más conservador posible. Si se hacen otras estimaciones en las que se incorporaran las tareas públicas susceptibles de ser externalizadas y el simple impacto de la ofimática, que todavía no han interiorizado la mayoría de las administraciones públicas, el porcentaje de destrucción del empleo público podría ser mucho más profundo pudiendo llegar hasta al 60 por ciento del total del empleo público (Ramió y Salvador, 2018: 58 y 59).

Los nuevos perfiles profesionales de los empleados públicos

La renovación de los perfiles profesionales no es nada nuevo y forma parte de nuestra realidad desde la primera revolución industrial. Por ejemplo, tan solo un uno por ciento de los empleos que existían hace algo más de un siglo han pervivido hasta la actualidad. Por otro lado, se suele partir de la consideración que "la historia ha demostrado que la tecnología no elimina puestos de trabajo pues, aunque algunas profesiones se vuelven obsoletas, aparecen otras nuevas" (Tamames, 2018). Esta afirmación de los economistas liberales ha sido cierta en las dos revoluciones industriales anteriores (la máquina de vapor y los automóviles) pero no ha sido tan evidente en la tercera (sociedad de la información) y mucho menos en la cuarta (robótica). Es un lugar común poner el siguiente ejemplo: en el Detroit de 1990, las tres mayores compañías valían 36.000 millones de dólares, facturaban 250.000 millones de dólares y empleaban a cerca de 1,2 millones de personas. En Silicon Valley, las tres mayores compañías tienen un valor de 1,09 billones de dólares, comparativamente más alto, y facturan 247.000 millones de dólares. Sin embargo, estas empresas emplean a solo 137.000 personas, diez veces menos trabajadores de forma directa que en el Detroit de 1990. No obstante, algunos estudios reflejan que en los países más avanzados en la digitalización no presentan tasas de desempleo mayores. Al contrario, se observa una correlación negativa entre digitalización y desempleo (BBVA, 2016). Es difícil pronosticar cuantos empleos se van a crear gracias a la inteligencia artificial y la robótica ya que no se conoce exactamente los nuevos perfiles profesionales que puedan aflorar. Por ejemplo, en el año 2006 nadie podía imaginar que el surgimiento del teléfono móvil iPhone revolucionaría el mercado con la plataforma de aplicaciones Appstore en 2008. Actualmente el impacto de Apple en número de empleos es de más 1,4 millones, de los cuales 1,2 millones de personas se dedican a la programación de Apps (190.000 de ellas en España). Por tanto, es muy probable que en el futuro suceda algo parecido.

Es cierto que en las dos primeras revoluciones industriales desaparecieron muchos puestos de trabajo, pero que se crearon todavía más de nuevos. Pero ahora puede ser diferente. Muchos autores (Mason, 2016, Foro de Davos, 2017, Moreno, 2018) consideran que con la revolución de la sociedad de la información y con la robótica se van a destruir más empleos que los nuevos que se van a crear. Internet de las Cosas, Big Data, Inteligencia Artificial, Impresión 3D, Cloud Computing, Realidad Virtual y Aumentada o Robótica son términos que parecen alejados de nuestra vida cotidiana pero que, cada vez más, resultan transversales en casi cualquier actividad económica. La cuarta revolución (tecnológica) se caracteriza por el hecho de que el mundo real se está convirtiendo en un enorme sistema de información. Los robots se vuelven inteligentes y capaces de adaptarse, comunicarse e interactuar, trabajando mano a mano con los seres humanos, su utilización se está ampliando en la producción, la logística y también en la gestión de oficinas. Sus funciones se pueden controlar de forma remota (Sargadoy, 2017). En sólo un lustro, la disrupción tecnológica interactuará con otras variables socioeconómicas, geopolíticas y demográficas para generar una tormenta perfecta que hará que

el mercado laboral salte por los aires. Según el informe de Davos (2017), los cambios tecnológicos y demográficos destruirán más de siete millones de puestos de trabajo antes de 2020, dos tercios de los cuales serán rutinarios trabajos de oficina, como la mayoría de roles administrativos. También se espera que sufran mucho los empleados en procesos de fabricación y producción, pero estos tienen un poco más de margen para mejorar su cualificación, por lo que podrán optar a una reconversión si reaccionan a tiempo. Cierto es que se crearán también dos millones de nuevos oficios en campos relacionados con la informática, las matemáticas, la ingeniería y la arquitectura, pero basta hacer una sencilla resta para ver que no serán suficientes. Más de cinco millones de personas se irán al paro para siempre (Foro de Davos, 2017). Otro indicio es el que nos aporta el WorldEconomicForum (2016) en que pronostica que las tecnologías de la automatización sustituirán a los humanos, de aquí al 2025, en un 16 por ciento de los empleos, pero que como consecuencia de su uso originarán un 9 por ciento de nuevos trabajos. Por tanto, se va a perder un 7 por ciento de empleo neto. Haldane, analista del Banco de Inglaterra, afirma "hay una gran posibilidad de que el espacio reservado a las habilidades humanas siga encogiéndose aún más. Si esta visión fructifica existirá el riesgo de un desempleo o un subempleo masivo, y un ensanchamiento de la brecha de salarios, entre los que ocupan posiciones altamente especializadas y el resto de la población". En definitiva, aunque es cierto que se va a producir una sustitución laboral entre viejos y nuevos puestos de trabajo y profesiones, por primera vez en la historia una revolución tecnológica va a destruir más puestos de trabajo que a crear de nuevos. Pero, quizás mucho más grave, es que parece más que probado que la automatización va a generar mayor desigualdad económica y precariedad en el empleo. Ante esta situación autores como Ford (2016) anticipan que el creciente mal estar por la desaparición y por la precariedad de los trabajos solo va a poder afrontarse con medidas radicales como la Renta Básica: una paga mensual para todos por el mero hecho de ser ciudadanos y para que tengamos un mínimo colchón económico, en una época de incertidumbres constantes.

En el caso de nuestras administraciones públicas se ha realizado el pronóstico de la futura desaparición del 33 por ciento de los actuales puestos de trabajo (un millón de empleos públicos). Las administraciones públicas realizan un conjunto de tareas de carácter mecánico y rutinario que son totalmente susceptibles a su automatización. Pero también es obvio que se van a crear nuevos puestos de trabajo que podría vaticinarse en aproximadamente la mitad de los que se van a destruir: creación de 500.000 nuevos puestos de trabajo. Esta posibilidad más que una tragedia representa una enorme oportunidad ya que:

- Por una parte, va a disminuir la masa laboral pública en un 16 por ciento sobre el total y en unos 500.000 empleados públicos (el resultado de un millón de puestos destruidos, pero con medio millón de puestos nuevos). Esta circunstancia va aligerar una parte de las cargas económicas del futuro de las administraciones públicas. Este ahorro puede ser neto o puede dedicarse, en parte, a retribuir mejor a los empleados públicos del futuro incrementando su profesionalización y la profundidad de sus nuevas funciones.
- La pérdida de un millón de empleos públicos obsoletos no va a generar ningún coste social gracias a la afortunada casualidad, en este caso, de que la Administración pública española está muy envejecida. En los próximos 12 años se van a jubilar más de un millón de empleados públicos (Ramió y Salvador, 2018: 246). Por tanto, se va a producir, en términos generales, la desaparición natural sin costes sociales de los puestos de trabajo obsoletos. Además, se van a ofertar medio millón de nuevos perfiles profesionales para que la generación que ha nacido alrededor del año 2000 (generación totalmente digital y muy bien formada) puedan acceder al empleo público y renovar tecnológicamente a la Administración. Pero la fortuna que en el sector público español coincida el proceso de destrucción de puestos

de trabajo por la inteligencia artificial y la robótica con un empleo público muy envejecido no hay que estropearlo. Por ello, a partir de ahora las administraciones públicas deberían ser muy cuidadosa 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. Pero los acontecimientos de los dos últimos años (ofertas de empleo público de 2017 y de 2018, que vuelven a ser masivos) no pueden ser más decepcionantes ya que un porcentaje muy alto de los puestos ofertados corresponden a perfiles totalmente obsoletos como los de administrativos y auxiliares administrativos. Se trata de un error enorme. Una cosa es que a la Administración pública le cueste ser proactiva y tener una cierta visión estratégica, pero otra muy distinta es que sea sencillamente estúpida.

- Por otra parte, ya hace tiempo que se detectan déficits importantes en determinados ámbitos organizativos de la Administración (planificación, control, evaluación e innovación) y en determinados perfiles profesionales (analistas, evaluadores, gestores de gobernanza, etc.) que podrán ser incorporados en el futuro sin grandes tensiones económicas.

La pregunta clave es: ¿Qué tipos de nuevos perfiles profesionales y qué nuevas competencias requiere la Administración pública del futuro? Hay unanimidad en la literatura sobre la materia que los puestos de trabajo del futuro y/o los puestos que no van a ser objeto de automatización son los que poseen algunos de estos ingredientes:

- 1) Puestos de trabajo que conllevan una alta dosis de empatía: por ejemplo, el personal sanitario, de servicios sociales, policiales o penitenciarios. Estos ámbitos al ser objeto de robotización parcial van a requerir todavía mayor capacidad de empatía en los componentes humanos de sus respectivos sectores para equilibrar la frialdad de la robótica.
- 2) Profesiones con un alto componente de creatividad. Este tipo de profesiones representa el ámbito más importante de la Administración pública del futuro. Hay que aplicar en el sector público lo que en el sector privado se identifica como "economía creativa" (Westlake, 2014). Según Bakhshi, director de Economía Creativa de Nesta "los trabajos creativos son aquellos que requieren el uso de habilidades cognitivas para producir bienes o servicios que pueden ser anticipadas plenamente". Este directivo estima que existe el potencial para crear hasta un millón de nuevos empleos en esta categoría en los próximos 15 años en el Reino Unido (...) Hasta el 24 % de los trabajos actuales pueden considerarse como creativos y el 87 % están en bajo o nulo proceso de automatización frente al 40 por ciento de los empleos en general" (El Mundo, 2016). Se trata de empleos como artistas, músicos, diseñadores, programadores, arquitectos, relaciones públicas, etc. El papel de estos profesionales es esencial no solo en las industrias estrictamente creativas sino en casi todos los sectores de la economía.
- 3) Puestos en que se requiere la inteligencia social. Todas las tareas de atención al ciudadano en la que es imprescindible un contacto humano: además de los puestos sanitarios, educativos y sociales habría que contemplar todos aquellos puestos de información pública, de control de la calidad, de solución de problemas burocráticos de alta intensidad, etc. que requieran un contacto directo con los ciudadanos. Además, hay que añadir los puestos directivos y, en especial, de dirección de equipos y de proyectos de trabajo.
- 4) Profesiones en las que hay un alto componente de negociación: este ámbito laboral es uno de los más potentes en la Administración pública del futuro. La moderna resolución de los problemas públicos en

un contexto de gobernanza política y de gestión requiere de una gran actividad de negociación con los diversos actores políticos, sociales y económicos para hacer aflorar la inteligencia colectiva. La defensa del bien común y del interés general es muy compleja y requiere grandes dosis de negociación para intentar conciliar los distintos intereses políticos, sociales y económicos. Empleos derivados del proceso de smartificación, de la robótica, del internet de las cosas y la impresión 3D. Por ejemplo, harán falta especialistas que organicen el trabajo y negociando una nueva relación entre humanos y robots, en la que los dos trabajen juntos, en vez de convertirse en meros sustitutos de unos a otros (Gownder et al., 2017). Otro ejemplo, serían los empleos derivados de la regulación pública de la smartificación y de la robótica. Especialistas en seguridad digital y de inteligencia artificial. Pero el nuevo nicho laboral público más importante va a ser el de entrenador de los sistemas de inteligencia artificial. Leal (2016) expone las diez nuevas profesiones derivadas de esta revolución:

- a. Analistas y programadores de Internet de las cosas (IoT): Los números que rodean al sector del Internet de las cosas lo muestran con claridad: esta tecnología, que en 2014 ocupaba a 300.000 profesionales especializados, necesitará multiplicar por 15 su fuerza laboral para el año 2020, según las proyecciones de VisionMobile. Van a hacer falta profesionales con conocimientos analíticos, de programación y lógica, que sean capaces de sacar partido a la llegada de estas tecnologías. Serán trabajadores formados en ingeniería informática, pero también del resto de las ingenierías con amplios conocimientos de programación sobre internet de las cosas y, por supuesto, big data.
- b. Arquitecto de nuevas realidades: se necesitan personas con conocimiento de desarrollo de videojuegos, sociología y psicología. Su formación debe incluir programación, gamificación, realidad virtual y aumentada, complementados con nociones de humanidades. Esto abre una puerta para quienes empiecen por la programación y decidan avanzar hacia las humanidades, pero también para quienes desde la psicología o la sociología deseen avanzar hacia su aplicación a las nuevas tecnologías.
- c. El big data: se trata de un ámbito tecnológico que en 2015 ya generó un negocio global de más de 115.000 millones de euros y los próximos años seguirá creciendo. La aplican empresas y administraciones de mayor y menor tamaño, y su futuro está ligado al desarrollo del Internet de las cosas. En este ámbito trabajan profesionales con conocimientos analíticos, de programación y lógica. Son personas formadas en matemáticas o estadística, especializados en aplicar sus disciplinas a las nuevas tecnologías.
- d. Diseñador de órganos: ya se está utilizando la impresión 3D para los órganos sencillos (como las vejigas) y pronto se hará para los más complejos. Por ello, hacen falta profesionales del mundo de la medicina que ayuden a consolidar esta tecnología y, sobre todo, que logren que se convierta en algo al alcance de todos. Necesitaremos sanitarios con conocimientos de impresión de órganos en 3D para trasplantes y experimentación médica. Estamos frente a una evolución del médico "tradicional", cuyo perfil será complementado con amplios conocimientos en impresión 3D y, por supuesto, de bioimpresión, lo que implica estar al día o investigar en el desarrollo de nuevos materiales y técnicas para lograr órganos cada vez más parecidos a los humanos.

- e. Robótica: la evolución del coste de la robótica, que ha bajado la última década un 27% y se espera un 22% adicional en la próxima, y de los avances provocados por las mejoras tecnológicas en los chips de silicio, sensores y computación. En este ámbito se desarrollará un tipo de profesional con conocimientos de ingeniería y ciencias de la computación que profundice en el desarrollo de robots con estabilidad dinámica, inteligencia y capaces de empatizar con quienes los necesitan.
- f. Diseñador de redes neuronales robóticas e inteligencia artificial: para que esa industria se desarrolle tendrá que haber personas especializadas en el funcionamiento de nuestro cerebro y en la tecnología necesaria para replicarlo de forma artificial y que semejante avance tenga aplicaciones concretas y útiles. El diseñador de redes neuronales ha de tener conocimientos lógico-matemáticos, de programación y, a ser posible, de filosofía para el desarrollo de nuevas aplicaciones sobre esta tecnología. Esta profesión abre una doble oportunidad: en primer lugar, para quienes estudiaron (o estudiarán) humanidades y se atreven a formarse en programación de aplicaciones de inteligencia artificial, pero también para los que apostaron por la ingeniería informática (y las disciplinas técnicas) y deseen seguir el camino que empezaron. En este caso, para lograr crear un robot que piense como una persona, necesitarán apoyarse en determinadas ramas de las humanidades.
- g. Terapeuta de empatía artificial: La llegada de los robots a las terapias hará necesarias personas con conocimientos de psicología, sociología, psiquiatría y, por supuesto, las nociones necesarias de programación y tecnología.
- h. Impresor 3-D: La impresión 3D ofrece oportunidades emprendedoras que, hasta hace muy poco, hubieran sido impensables. Sin embargo, lo que más llama la atención es su capacidad para transformar muchos modelos de negocio tradicionales completamente consolidados. Por todo ello, necesitamos profesionales de todos los sectores de actividad, con conocimiento sobre las herramientas de impresión 3D, capaces de imaginar (e inventar) qué más podemos hacer con ellas.
- i. Protésico robóticas: estas prótesis proporcionarán la posibilidad de devolver miembros con todas sus funciones y controlados por la mente a quienes los perdieron. Esto significa que serán necesarios profesionales con conocimientos de robótica, impresión 3D, biología y, aunque parezca mentira, los avances en telepatía y telequinesis con tecnologías informáticas. El perfil será el de un médico o profesional de la salud familiarizado con esa tecnología.
- j. Ingeniero de nanorobots médicos: La aplicación de la nanotecnología a la práctica médica recibe el nombre de nanomedicina, disciplina que está experimentando con el empleo de nanorobots para, entre otros usos, transportar fármacos dentro del cuerpo. A modo de ejemplo, se estima que dentro cinco años podremos recurrir a nanobots cerebrales para prevenir ataques epilépticos. Harán falta trabajadores del mundo médico con conocimientos multidisciplinarios que abarquen tanto la ingeniería y la computación, como la biología y el conocimiento tradicional de la práctica médica. Estamos frente a otra evolución de profesiones como la de médico y biólogo, que tendrán que complementar sus conocimientos con otros de robótica, y saber qué efectos puede tener la nanotecnología dentro del cuerpo humano.
- k. Abogado especializado en drones y ciberseguridad: El potencial de tecnologías como los drones o el Internet de las cosas es enorme. Sin embargo, llegan con muchos retos y riesgos so-

bre nuestra seguridad y la de nuestras empresas. Por ello, hace falta un marco regulador y profesionales que permitan su expansión, pero que también controlen y limiten lo que las personas sin escrúpulos podrían llegar a hacer con ellas. Para desarrollar y actuar en ese nuevo marco legal necesitamos abogados con conocimientos de tecnología y su marco regulador, que sean conscientes del impacto de estos avances sobre nuestras vidas y negocios.

Aunque estos grandes yacimientos de nuevas profesiones tienen un carácter global y, especialmente, para las empresas hay que hacer notar que buena parte de los mismos están orientados al ámbito de la sanidad que en España en más del 70 por ciento tiene un carácter público.

- 5) Directores y gestores: los puestos de trabajo que menos posibilidades tienen de ser automatizados son los directores de escuela y los directores y gestores de servicios sociales (BBVA, 2016).
- 6) Todas las tareas profesionales u operativas que no puedan realizar un robot. Con carácter residual todas aquellas tareas que no podrá realizar un robot en el futuro implican profesionales que van a mantener sus actuales puestos de trabajo, aunque van a ser mucho más productivos gracias al auxilio de la inteligencia artificial y de la robótica.
- 7) Nuevas tareas y servicios que van a emerger: es seguro que la implantación de la inteligencia artificial y de la robótica va a generar nuevos servicios públicos que ahora no se pueden pronosticar. Igual que hace unos años nadie podía prever ni el concepto ni los servicios prestados por las Apps y el importante nicho laboral que han generado. Por tanto, van a emerger nuevos conceptos, nuevos servicios públicos y, por tanto, nuevos perfiles profesionales de empleados públicos.

Ajustarse a esta nueva situación requiere adquirir otras capacidades que hasta ahora no eran necesarias. Desaprender mucho de lo aprendido y amoldarnos a la nueva realidad. Y para ello, es fundamental la conectividad, no sólo entendida como la conexión entre las personas o entre las máquinas sino también como la capacidad de interacción entre ambas” (Tamames, 2018).

La nueva organización del empleo público

Otro tema de notable interés es como gobernar y gestionar la nueva organización del trabajo en el empleo público. La implantación de la cuarta revolución industrial está transformando de una manera radical la lógica del trabajo (Mercader, 2017). Flichy (2017) hace hincapié en la contraposición entre *trabajo cerrado* (el que se realiza en oficinas, establecimientos industriales u otro tipo de equipamientos) y *trabajo abierto* (propio de la era de la digitalización y con unas características diametralmente distintas). El trabajo abierto está vinculado a la tendencia cada vez más evidente en el mercado laboral al *do it yourself* o como construir cada persona su propia vida profesional (autoempleo, de factura muy discontinua), que será muy cambiante (Jiménez Asensio, 2018). Cada vez hay más empleados suscritos al trabajo abierto como un sistema de autoempleo en el que el profesional trabaja para distintas organizaciones e instituciones, incluso de manera sincrónica. Este trabajo no debe ser confundido con el precario y de bajas retribuciones sino con un trabajo muy variado (con elevada autorrealización para el profesional) y muy bien retribuido. Pero las fronteras del trabajo son tan difusas que cada vez hay profesionales que abarcan a la vez tanto el trabajo cerrado como el trabajo abierto. Pongamos un ejemplo de mi sector profesional: profesor universitario. Conseguir la estabilidad (trabajo cerrado) para un profesor universitario es una tarea difícil ya que antes hay que tener una vinculación inestable predoctoral (trabajo abierto) y, una vez se culmina el doctorado, una vinculación inestable postdoctoral (de nuevo trabajo

abierto) para realizar méritos para alcanzar un puesto de profesor permanente (trabajo cerrado). Un profesor universitario suele demorarse entre 10 y 15 años en contratos de carácter abierto para alcanzar un puesto permanente (trabajo cerrado). Además, muchos puestos de profesores universitarios suelen ser ocupados por profesores asociados (profesionales estables o no que operan en otros sectores y realizan tareas docentes a tiempo parcial) que son otro ejemplo de trabajo abierto. Si uno observa la plantilla de profesores de una universidad se da cuenta que solo un tercio son profesores permanentes (trabajo cerrado) y dos tercios son profesores no permanentes (trabajo abierto). Pero, además, las barreras entre trabajo cerrado y abierto se difuminan ya que hay entre los dos modelos muchos vasos comunicantes. Por ejemplo, un profesor permanente (en teoría paradigma del trabajo cerrado) tiene también ingredientes de trabajo abierto. Un profesor permanente de una universidad implica que imparte unas clases en la misma y que firma sus artículos y contribuciones con la etiqueta a la universidad que pertenece. Pero el resto de sus potenciales múltiples actividades tienen las características propias del trabajo abierto: imparte docencia (cursos y conferencias) en otras universidades e instituciones públicas u organizaciones privadas. Investiga de manera autónoma en equipos de su universidad o de otras universidades. Realiza transferencia de conocimiento (consultoría y asesoramiento) para diversas instituciones y organizaciones fuera de su universidad. Por si esto fuera poco, casi todo lo que escribe y elabora lo suele realizar en su domicilio ya que es muy extraño que un profesor escriba sus artículos en el despacho del centro universitario en el que hay muchas interrupciones y escaso confort para el trabajo intelectual. Y, finalmente, realiza buena parte del trabajo de campo para sus investigaciones fuera del recinto universitario. Es obvio que el trabajo de profesor universitario tiene un carácter muy abierto y es difícilmente generalizable. Pero cada vez se pueden detectar a funcionarios que trabajan de manera parecida a la de un profesor universitario. Tienen su plaza en una Administración pública (trabajo cerrado) pero su perfil resulta tan polivalente y atractivo que combinan su trabajo clásico con cursos, conferencias e informes para otras instituciones públicas o privadas. El problema que tienen estos nuevos perfiles profesionales es que están bajo el paraguas clásico del trabajo a tiempo completo y tienen problemas formales para poder realizar otras actividades extramuros de su institución. Pero lo hacen igualmente ya que la demanda real es tozuda y se ven en la obligación de extorsionar las reglas del juego para poder dar respuesta a sus legítimas expectativas profesionales y para poder atender a una demanda externa cada vez más creciente. En esta nueva lógica de organización del trabajo tienen plenamente sentido las preguntas que se formula Jiménez Asensio (2018): "¿Hasta qué punto en un escenario de trabajo "abierto" tendrá sentido mantener firmemente el trabajo "cerrado?; ¿Podrá permanecer intocable el estatuto de inamovilidad en un entorno de cambio acelerado, sancionando así un dualismo insostenible socialmente?".

La nueva organización del empleo público bajo el impacto de la revolución de la digitalización, la robotización y la inteligencia artificial podría operar, a modo de ejemplo, sobre tres modelos de empleo público:

- a) Vinculación estable bajo el prisma del trabajo cerrado: agrupa a los empleados públicos que por razón de su actividad deben ser estables y solo prestar sus servicios a una determinada Administración pública. Por ejemplo, los funcionarios que ejercen funciones de autoridad (jueces, fiscales, policías, inspectores de hacienda, diplomáticos, militares, etc.) deberían actuar bajo el vector del trabajo cerrado ya que son claramente incompatibles con tareas en el sector privado e incluso, en algunos casos, en otras administraciones. Otro ejemplo de trabajo cerrado agruparía a los empleados públicos que desempeñan funciones especialmente cualificadas vinculadas a la planificación, gestión, control, evaluación y los relacionados con el diseño de los dispositivos de inteligencia artificial. Estos puestos de trabajo representan el corazón de la Administración que no debe ser compartido con otros intereses y que requiere una adscripción profesional y una cultura institucional incompatible con otras lealtades profesionales. El problema con este colectivo es evitar su obsolescencia profesional en un contexto de cambios continuos y radicales. Tienen que ser profesionales en constante reciclaje y renova-

ción profesional ya que sino muchos puestos de trabajo de carácter permanente se convertirán en “asilos o centros de beneficencia de empleados públicos sin tareas o de legiones de funcionarios inadaptados a las exigencias tecnológicas del contexto. Pagar por no hacer nada, puede ser el resultado” (Jiménez Asensio, 2018). Para evitar esta situación hay que tener una visión de prospectiva para evitar convocar puestos de trabajo de carácter cerrado que en el futuro puedan desaparecer por la robotización y la inteligencia artificial. Y en los casos que los puestos vayan a ser necesarios en el futuro definirlos muy bien cuantitativamente e invertir en formación continua para evitar su obsolescencia. Por esta razón este tipo de trabajo cerrado no debería ser el mayoritario sino, justo lo contrario, el minoritario: aproximadamente un 50 por ciento de los empleados públicos. Un porcentaje reducido pero muy importante ya que de él depende la continuidad institucional de las administraciones públicas y que funcione su corazón para irrigar flujo institucional a la parte más variable y contingente de la Administración. Estos perfiles de empleados públicos deben acceder con modernos sistemas de selección, adecuados a las competencias a desplegar, pero de manera estrictamente meritocrática.

b) Vinculación estable combinando el trabajo cerrado con el trabajo abierto: esta vinculación laboral sería novedosa ya que sería transversal en el eje estable versus inestable con contenidos de ambos elementos. Por una parte, es importante que buena parte de los empleados públicos sigan poseyendo una vinculación estable y perdurable con una determinada Administración. Esta vinculación facilita la fortaleza institucional por la vía de una cultura y unos valores propios que es importante que compartan la mayoría de los empleados (y no solo la minoría estrictamente estable). Por otra parte, la nueva organización del trabajo basada en proyectos y los anhelos de los futuros empleados públicos se podrían canalizar mediante una lógica de trabajo abierto. Cada vez hay más empleados públicos que trabajan más en una dimensión abierta que cerrada. Se trata de un proceso más espontáneo que forzado y que aporta una sugerente simbiosis entre la Administración pública contratante y el empleado público. Es un modelo contingente y que genera interesantes sinergias entre intra y extramuros de la institución pública. Se nutre de los dos ingredientes básicos de una relación laboral (y que hasta poco solían ser contradictorios) seguridad/estabilidad y flexibilidad/autonomía. Aproximadamente el 40 por ciento de los empleados públicos deberían responder a este tipo de vínculo. Estos perfiles de empleados públicos deberían acceder, también, con modernos sistemas de selección, adecuados a las competencias a desplegar, pero de manera estrictamente meritocrática. Este tipo de contratos podrían tener las siguientes características:

- Vinculación estable con la Administración. Estos empleados forman parte de su plantilla fija, pero con un contrato a tiempo parcial: el 60 por ciento de un puesto de trabajo a tiempo completo y exclusivo.
- La propia Administración contratante puede ampliar de manera variable, en función de sus proyectos y necesidades contingentes, hasta el cien por cien de horario laboral del empleado.
- Otras administraciones públicas pueden contratar parcialmente a estos empleados para gestionar determinados proyectos. También lo podrían hacer empresas privadas con las que no exista conflictos de intereses con la Administración pública.
- No se trata en absoluto de un trabajo precario y mal retribuido del tipo de los perversos *mini-jobs*. Justo lo contrario, se trataría de un nuevo sistema de empleo muy bien retribuido, de alto valor profesional y muy motivador para los empleados. De hecho, la agenda laboral del

empleado la gestionaría el mismo en función de sus intereses y expectativas. El futuro del mercado tanto público como privado tendrá unas características tan abiertas que no debería ser muy complejo conciliar los intereses institucionales y organizativos con los intereses de los empleados.

- Este modelo tiene las ventajas propias de un modelo abierto que estimula el aprendizaje y el reciclaje continuo (competitividad laboral de los empleados) con ingredientes de estabilidad para que no se genere un sistema excesivamente duro e incierto. Estos empleados siempre dispondrán de un salario mínimo con el que puedan responder a sus necesidades básicas.
- c) Vinculación inestable bajo los parámetros del trabajo abierto: es el nuevo tipo de trabajo que se vincula a la cuarta revolución industrial que hace referencia a aquellos puestos de trabajo de carácter manual que aportan escaso valor añadido y que la robótica todavía no ha podido suplantar. Se trata, desgraciadamente, de trabajo precario por discontinuo y escasamente retribuido. Las administraciones públicas no pueden acoger en su seno a este tipo de empleados públicos ya que distorsionaría la cultura institucional. Por tanto, serían trabajos externalizados (en realidad ya hace tiempo que existen estos puestos externalizados en muchas administraciones públicas). Afortunadamente, se trataría de un volumen de empleados públicos de carácter residual y, como mucho, agruparía a un 10 por ciento del volumen total de los actuales empleados públicos y que, por tanto, dejarían de ser públicos. En cambio, el resto de empleados públicos con este perfil serían discontinuos, pero realizando tareas de apoyo de alto valor institucional y muy bien retribuidas. La diversidad de competencias, funciones y tareas que tiene que realizar la Administración combinada con la innovación y la creatividad genera que, en muchas ocasiones hagan falta determinados perfiles profesionales altamente cualificados que no están presentes en las plantillas estables y que no interesa tampoco estabilizar de cara al futuro. Este 10 por ciento de plantilla flexible y contingente supondría un espacio en el que la Administración pública pudiera respirar sin sentirse maniatada. El acceso a este tipo de puestos también debería ser meritocrática pero sin excesivos formalismos. En todo caso hay que tomar medidas especiales para que este porcentaje de empleados públicos volátiles no generen lógicas clientelares.

2. La organización del empleo público del futuro en la Administración pública: robots y humanos compartiendo el servicio público

Es muy aventurado intentar vislumbrar cómo serán en el futuro las organizaciones públicas y la estructura de los empleados públicos sean estas personas o robots. El impacto de la robótica y de la inteligencia artificial no solo va a ser útil para ordenar conceptualmente la Administración pública (esencialmente superar definitivamente el clientelismo y orientarse estratégicamente a un modelo de gobernanza tanto en la dimensión de gestión como en la dimensión política), lograr niveles muy altos de eficacia y eficiencia (neutralidad burocrática fluida y eficaz, y gestión de servicios públicos de calidad) y alcanzar mayor capacidad de inteligencia e innovación institucional. La revolución de la inteligencia artificial podría también transformar de manera radical los sistemas tradicionales de organización del sistema político e institucional. ¿con la revolución tecnológica va a cambiar la democracia representativa (sistema de partidos y sistema electoral)? ¿se va a mantener la actual organización en ministerios, consejerías, concejalías, organismos autónomos, etc.? Con la revolución tecnológica los elementos más estructurales del sistema político e institucional pueden pasar a ser contingentes y, por tanto, objeto de revisión y de cambio. De todos modos, es probable que se mantengan las mismas piezas de nuestro sistema institucional para mantener la tradición y una línea de continuidad que aporte cer-

tidumbre al tejido social. Es decir, seguramente seguirán existiendo partidos políticos, parlamento, poder judicial, ministerios, organismos autónomos, etc. aunque todos ellos podrían operar de manera radicalmente distinta a la actual. Hoy por hoy es imposible imaginar la naturaleza de los cambios que puede implicar la revolución de la robótica y de la inteligencia artificial. Seguramente donde habrá más cambios en las administraciones públicas es en la naturaleza de sus servicios. Es probable que servicios públicos que ahora consideramos totalmente imprescindibles no lo sean en el futuro y se dejen de prestar o se deriven al sector privado. En cambio, lo que parece seguro es que se generaran nuevas necesidades sociales, que el sector público tendrá que atender, y que la propia tecnología va a abrir las puertas a nuevos servicios públicos inimaginables que van a aportar un mayor confort a los ciudadanos. Con la robotización en la Administración pública puede acontecer lo mismo que ha sucedido con la reciente aparición de los teléfonos inteligentes. Cuando surgieron los teléfonos inteligentes uno podía anticipar un nuevo concepto de movilidad, unos ordenadores de bolsillo, unas agendas personales y una cámara de fotografía. Lo sorprendente es la cantidad de nuevos servicios que ha logrado prestar un teléfono inteligente por la vía de los millones de App que prestan servicios totalmente nuevos e inimaginables hace unos años. Lo mismo va a acontecer con la robótica y la inteligencia artificial y habrá que esperar para vislumbrar la naturaleza del cambio cuando aparezcan conceptualmente el equivalente a los App.

En todo caso, aunque sea totalmente aventurado se puede realizar el ejercicio teórico sobre cómo podría organizarse de manera aproximada el empleo público del futuro a dos niveles: por una parte, sus principios básicos como modelo y, por otra parte, los perfiles profesionales que pueden asumir los robots, así como los mecanismos necesarios para convivir con empleados públicos humanos

Principios del empleo público del futuro

Para intentar dictaminar el futuro sistema del empleo público lo primero que hay que fijar es un conjunto de elementos conceptuales a modo de ordenación del modelo. Los principios podrían ser:

- 1) Estar totalmente abiertos a la introducción de la inteligencia artificial y de la robótica. Resistencia cero es condición imprescindible para hacer sostenible en el futuro el sistema público. Intentar ser proactivos en esta materia y ansiar en buscar de manera activa los nuevos ámbitos susceptibles de ser robotizados. El sueño sería una Administración pública líder e innovadora en la introducción de la inteligencia artificial.
- 2) La robotización pública no tiene que ser a nivel instrumental muy distinta a la robotización privada. Pero a nivel conceptual y estratégico hay que partir del principio que son radicalmente diferentes. La robotización pública debe canalizarse mediante unos claros valores públicos y con una intensa y robusta implicación con los elementos de la ética pública. El sueño sería que una parte de los elementos de la ética pública aplicadas a las nuevas tecnologías sean transferidos al sector privado por la vía de la imitación o emulación o, en algunos casos, por la vía de la regulación e imposición.
- 3) Asumir con total naturalidad que los robots y los humanos va a compartir el trabajo, van a laborar juntos. Esto en principio, no debería ser tan difícil ya que máquinas y personas llevan centurias conviviendo juntos. Pero esta cohabitación se va a complicar con la inteligencia artificial (máquinas que toman decisiones) y con robots humanoides que van a compartir tareas con las personas. Hay que hacer toda una labor de formación para que esta convivencia no solo que sea pacífica, sino que genere

también sinergias. La innovación real va a residir en las sinergias entre personas y robots. Los potenciales problemas y conflictos son múltiples: ¿cómo se sentirá un empleado público que domina una materia cuando un dispositivo de inteligencia artificial tome una decisión contraria a su criterio profesional? Los robots humanoides serán muy eficaces y tendrán capacidades afectivas e incluso seductoras; en cambio, las relaciones interpersonales son más subjetivas y más conflictivas ¿algunos empleados públicos podrían sentirse más cómodos trabajando con robots rechazar trabajos cooperativos con otras personas? Curiosamente un nuevo problema que pueda aparecer es el contrario al que ahora se pronostica: que a los empleados públicos humanos les cueste más trabajar con otras personas que laborar con los robots.

- 4) Los empleados públicos robots van a reemplazar a los empleados públicos humanos en todas aquellas actividades que puedan asumir gracias al desarrollo de la tecnología. Por tanto, la variable independiente es el nivel de desarrollo e innovación que aporte la tecnología y en función de ella los empleados públicos humanos va a quedar liberados de las tareas robotizadas y van a pasar a asumir otras diferentes o nuevas. En principio, esta dinámica va a ser positiva ya que va a liberar a los empleados humanos de las tareas más tediosas, repetitivas y que no aportan un gran valor. Quien más y quien menos sueña con no tener que tramitar expedientes burocráticos, ni atender directamente a los ciudadanos, etc. Pero más complicada va ser este proceso de sustitución cuando los robots se vayan apropiado de actividades que aportan valor añadido como la toma de decisiones, la planificación o la evaluación. El problema aparecerá cuando los robots dispongan de un sistema de aprendizaje profundo que les dará total autonomía (Vidal, 2018). Hay, por tanto, que cambiar la cultura conservadora y acomodada que propicia la resistencia al cambio. En este proceso de transformación radical las estrategias de resistencia al cambio y los "luditas" (profesionales que se resisten a la suplantación de su trabajo por las máquinas) no tienen ninguna capacidad para alterar los cambios. Es mucho mejor concentrar todas las energías en adaptarse y pensar y diseñar nuevos puestos de trabajo que aporten valor añadido.
- 5) Más complejo es vislumbrar las ocupaciones futuras de los empleados públicos humanos ya que el proceso de sustitución va a tener impactos muy profundos. Pongamos un ejemplo, muchos autores consideramos que los temarios de las oposiciones para los futuros empleados públicos humanos tienen que cambiar. Gerardo Bustos (especialista en implementación de la robótica en las administraciones públicas) va mucho más allá: "toda la parte de los temarios que pueda superar un robot con más solvencia que un humano debe desaparecer". Esta afirmación posee unas grandes implicaciones ya que más del noventa por ciento de los actuales procesos de selección los podría culminar mucho mejor un robot que una persona. Quizás ahora, quedaría fuera del dominio de un robot la parte práctica, pero en pocos años ni ésta estará fuera de su potestad, tal y como está ahora planteada. Esto significa no solo que hay que replantearse el sistema de oposiciones sino repensar todas las futuras competencias que deberían atesorar los empleados públicos del futuro. Los especialistas en la materia ya nos van anunciando cuáles va a ser estas nuevas competencias: capacidad constante de adaptación y de aprendizaje, flexibilidad, creatividad, capacidad de trabajar en equipos multidisciplinares, capacidades en liderazgo e inteligencia emocional. Es decir, las nuevas competencias de los empleados públicos del futuro van a ser "competencias blandas". Si analizamos los estudios sobre los nuevos trabajos y competencias profesionales de cara el futuro (O*Net, 2018 y SingularityUniversity, 2018) llegamos a la conclusión que las competencias del futuro guardan relación con las destrezas humanas más básicas: saber leer, escribir, contar y hablar. Quien domine estas habilidades (mucho más complejas de lo que aparentan) jamás va a perder su puesto de trabajo ni en la Administración pública ni fuera de ella. Por saber leer se entiende la capacidad de conectar temas y ámbitos muy distintos (co-

nocimientos sectoriales, económicos, jurídicos, sociales, organizativos, estratégicos, tecnológicos) tanto a nivel conceptual como a nivel numérico o matemático. Obvio que esta habilidad implica la capacidad de encontrar la información más relevante. Por saber escribir se entiende la capacidad creativa de generar nuevas ideas y de encontrar soluciones a los problemas y a los dilemas. Por saber contar implica que todo el mundo debería tener conocimientos de matemáticas aplicadas de carácter avanzado (estadística, diseño de algoritmos). También habría que añadir conocimientos teórico y prácticos en inteligencia artificial y en robótica. La competencia de saber hablar hace referencia a las habilidades comunicativas tanto en la capacidad de articulación de un discurso o relato robusto como en la capacidad de persuasión. Es decir, "competencias blandas" pero enormemente complejas. Es obvio que esto va a implicar transformar de una manera radical el sistema educativo en el que tiene que disminuir la lógica memorística (aunque no del todo) y abandonar los esfuerzos en algunas materias como, por ejemplo, el aprendizaje de varios idiomas (habrá en el futuro dispositivos traductores casi perfectos). En cambio, tendrán que ponderarse el trabajo en equipo, las capacidades de análisis, la capacidad crítica, creativa y de innovación, los contenidos multidisciplinares, introducir conocimientos en inteligencia artificial y robótica. También incorporar unas matemáticas asumibles en todos los niveles educativos desde el inicio hasta el final, sean los tipos de estudios que sean (humanidades, artísticas, etc.), como una materia troncal. La otra formación o competencia adicional a las matemáticas será la filosofía. Los empleados públicos del futuro deberían tener una robusta y solvente formación en filosofía. "Nuestra vida entera estará volcada en las máquinas. Todo es posible, todo es factible, lo importante no es el qué podemos hacer si no el por qué y el para qué, la filosofía, la ética, el hacer las cosas sostenibles" (Rodríguez, 2018: 288), como afectan las acciones a las personas, a la humanidad. La tercera formación básica y transversal será la ética, es decir la orientación hacia el ser humano, lograr un enfoque para el aprovechamiento del poder de la inteligencia artificial para ayudar a las personas.

- 6) Las "otras" inteligencias de los empleados públicos. Desde 1995 se ha hecho mucha referencia a la inteligencia emocional gracias a las aportaciones de Goleman (1996). Pero la literatura especializada ha ido definiendo otros tipos de inteligencias y sobresalen dos de cara a la adaptación de los empleados para poder adaptarse a las exigencias disruptivas de las tecnologías. Se trata, por una parte, de la inteligencia contextual y, por otra parte, de la denominada inteligencia inspirada (Shwab, 2016: 136 a 139). Por inteligencia contextual se entiende la capacidad y voluntad para prever las nuevas tendencias y lograr las conclusiones apropiadas. Este ingrediente será un requisito para la capacidad de adaptación y de supervivencia ante la cuarta revolución industrial. Con el fin de desarrollar la inteligencia contextual, quienes toman decisiones deben primero entender el valor de las redes diversas. Solo pueden afrontar niveles significativos de disrupción si están estrechamente conectados y bien relacionados. Solo reuniéndose y trabajando en colaboración con los líderes de las empresas, la sociedad civil y la academia es posible obtener una perspectiva holística de lo que está sucediendo. Las fronteras entre los sectores y las profesiones son artificiales y están demostrando que son cada vez más contraproducentes. En términos prácticos, esto significa que los líderes no pueden permitirse pensar en contextos reducidos. Su acercamiento a los problemas, a las cuestiones y los retos debe ser integral, flexible y adaptativo y atender a la vez a muchos y diversos intereses y opiniones. La inteligencia contextual requiere a empleados públicos con visión multisectorial tanto a nivel interno (mayor visión transversal) como en la esfera externa: empleados públicos que están en contacto con los actores y líderes clave extramuros de la Administración pública (universidades, centros de investigación,

empresas y organizaciones sociales). La inteligencia inspirada se centra en alimentar el impulso creativo y elevar la humanidad a una nueva conciencia, colectiva y moral, basada en un sentimiento compartido de destino. Compartir en un clima de confianza es el elemento clave. La tecnología contribuye a avanzar hacia una sociedad centrada en el yo (la cultura selficéntrica tal y como la denomina Keen, 2016) y es una necesidad reequilibrar esta tendencia con un enfoque y un propósito común. Se trata, en definitiva, de una inteligencia muy necesaria para los empleados públicos ya que consiste en lograr que la innovación esté dirigida al bien común, al interés general y esto solo se consigue si se crea un clima de confianza y un ambiente de seguridad mutua entre la sociedad y las instituciones públicas.

- 7) Habrá que abordar con solvencia los nuevos puestos profesionales vinculados a la inteligencia artificial y a la robótica. Puestos de ingenieros y programadores, etc. Pero el gran yacimiento profesional público y privado del futuro va a radicar en los entrenadores o docentes de robots. Es decir, los profesionales que contribuyan a que los robots vayan aprendiendo. Los entrenadores o docentes de robots deberán pertenecer a distintas disciplinas tanto técnicas, como de ciencias sociales como de humanidades. Y deberán dominar las técnicas docentes destinadas a los robots.

Los perfiles profesionales de los empleados públicos robots y las interacciones con los empleados públicos humanos

De manera totalmente tentativa se va a presentar una clasificación de las distintas categorías y especialidades en las que podría organizarse un sistema de empleados públicos robotizados:

- 1) Robots tramitadores de procesos: representan sistemas de inteligencia artificial que se encargaran de la gestión administrativa de expedientes vinculada al ámbito de tramitación burocrática de la Administración (permisos, licencias, sanciones, recaudación, subvenciones, etc.). También se encargarán de la gestión burocrática interna (gestión económica, gestión de personal, gestión patrimonial, etc.). Representa el campo más clásico de la robótica que conceptualmente será muy parecido al que utilizan las entidades privadas financieras y de seguros, aunque totalmente enfocado a la gestión administrativa de carácter pública. Gracias al *blockchain* podría revolucionar algunos sectores clásicos de la Administración burocrática ya que algunas tareas de registro o de fe pública podrían externalizarse y ubicarse fuera de la Administración pública manteniendo todas las garantías jurídicas y siendo totalmente transparentes (quizás en el futuro no sean necesarios los registros civiles, ni los notarios, ni los registradores de la propiedad). Los empleados públicos humanos se van a encargar de entrenar de manera continua a los dispositivos de inteligencia artificial para ir introduciendo los continuos cambios normativos. También retendrán las funciones de dirigir el sistema, de controlarlo (detectar y solventar los errores) y, en la medida de lo posible, de simplificarlo.
- 2) Robots de mantenimiento y limpieza: las administraciones públicas poseen un extenso patrimonio propio en inmuebles al que hay que añadir la gestión de los espacios públicos (calles, carreteras, parques, etc.). Es previsible que buena parte de las actividades de limpieza de estos equipamientos y espacios; así como una parte de las actividades de mantenimiento puedan ser asumidos por robots. En este caso no habría diferencias entre los robots adscritos al sector público versus a los robots adscritos al sector privado. Lo que puede ser interesante es en cómo puede afectar la robótica en la externalización de estas actividades. Actualmente, la mayoría de estas funciones la Administración las externaliza a operadores privados, ya que éstos poseen personal especializado con un modelo de gestión más flexible y contingente. Cuando estas tareas las realicen los robots la Administración pública podría internalizar estas tareas, o externalizar solo una parte, o internalizándolas contratando directamente

por la vía *renting* o *leasing* (o mediante nuevos mecanismos que aparezcan) a los robots. Generalizando esta reflexión se podría afirmar que la inteligencia artificial y la robótica puede alterar de manera sustantiva los mecanismos de gestión directa (internalización) e indirecta (externalización). En este sentido, sería posible que algunos servicios públicos con tradición en la gestión directa puedan ser externalizados. Pero será todavía más probable el sentido inverso: que gracias a la automatización de determinados servicios no tenga sentido su externalización y sean de nuevo internalizados ya que los costes en materia de personal puedan disminuir y, además, se quiera recuperar un control más directo para que los empleados públicos humanos puedan aportar un mayor valor público.

- 3) Robots prestadores de servicios: el abanico de robots de este tipo podría ser muy amplio y agruparía tanto a dispositivos informáticos de inteligencia artificial como robots del tipo humanoide. Además de las funciones clásicas, por previsibles, como conducción autónoma de los transportes públicos o los servicios postales este ámbito de la robótica abrazaría a otros tipos de empleos especializados. Por ejemplo: personal auxiliar, de enfermería y médico en los hospitales. Sistemas educativos de inteligencia artificial. Policía, seguridad (una parte del personal penitenciario), fuerzas armadas robotizadas. Asistentes sociales que asisten de forma ocasional o permanente en los domicilios con ancianos. Asistentes de información realizando funciones de atención ciudadana, conserjería y acompañamiento a los ciudadanos.
- 4) Robots de gestión de redes organizativas (robots "metagobernadores"): robots de inteligencia artificial que se encargarán de dirigir, controlar y evaluar a las organizaciones privadas con ánimo y sin ánimo de lucro a los que se les ha externalizado determinados servicios públicos. Se trataría de unos robots públicos que tendrían como interlocutores a robots privados a los que extraería la información necesaria para desarrollar sus funciones de metagobernador. Este tipo de robots serían novedosos conceptualmente y permitirían suavizar en gran medida los enormes costes de transacción de los sistemas complejos de gobernanza público privada.
- 5) Robots reguladores: la Administración pública deberá mantener y acentuar un modelo regulativo sobre la actividad privada. En especial, en los servicios universales de interés general privatizados como la energía, las telecomunicaciones, los transportes, las entidades financieras, las aseguradoras, los planes privados de pensiones, etc. A éstas habría que añadir a las empresas tecnológicas que gestionan información y a las empresas de inteligencia artificial y de robótica (deberían ser considerados como servicios universales de interés general de nueva generación). Estos robots reguladores tendrían unas competencias similares a los robots metagobernadores en los ítems de defensa de los intereses de los usuarios (por ejemplo, vigilar que los algoritmos que se utilicen no generen discriminaciones), de asegurar la competencia (cada vez más compleja con los cuasimonopolios de la nueva economía) y para vigilar que no se produzcan casos de fraude o evasión de impuestos. Serían robots menos intervencionistas que los del apartado anterior ya que hay que preservar la confidencialidad de una parte de la organización y de las formas de prestar servicios de estas empresas.
- 6) Robots de secretaria y asistentes: los directivos públicos y, por extensión, la mayor parte de los empleados públicos humanos podrían disponer de asistentes personales que les apoyen en tareas de secretaria y de asesoramiento de baja intensidad para que puedan desarrollar de manera más eficaz y eficiente sus tareas. Esta categoría de robots no sería una gran novedad ya que se trataría de trasladar al ámbito laboral los actuales asistentes que hay en los domicilios: por ejemplo, el Google Assistant, el asistente de voz que cada vez está realizando más tareas (por ejemplo, hacer reservas en un restau-

rante, etc.) y que, con la evolución del Google Duplex, podrá interactuar con el entorno humano con más facilidad. La evolución de estos sistemas puede auxiliar a los empleados públicos en la realización eficaz y eficiente de muchas de sus actividades. Actualmente hay en el mercado un número muy elevado de asistentes virtuales. Además de Google Assistant podemos encontrar: Nina (Swedbank), Jibo (asistente familiar), Cortana (Microsoft) EyAnthena, Siri (Apple), Amazon Echo, Silvia, Braina (Microsoft), Cubo (Amazon), Lucida, Bixby (Samsung), DragonGo's, Hound, Aido, Ubikit, BlackberryAssistant, Sher.Pa, Bitext, Sophia o Amalia (un avatar considerado como el primer empleado digital) (Bastida, et al., 2018).

- 7) Robots de asesoría técnica: sistemas de inteligencia artificial especializados que proveen de información técnica de alta intensidad y valor a los empleados públicos humanos para la toma de decisiones, para la dirección de proyectos y para la generación de nuevas iniciativas.
- 8) Robots de asesoría política: las mismas funciones que los robots anteriores, pero con un aprendizaje en valores de carácter ideológico. La idea es que sean robots que aporten ideología a las soluciones técnicas y que contribuyan a que los cargos políticos tengan más criterios para defender el bien común y el interés general en función de una determinada ideología. Este tipo de robots van a ser delicados y a generar controversia en el caso que realmente sean necesarios.
- 9) Robots jefes: representarían una modelo de meta robot que se encarga de dirigir con inteligencia artificial a otros robots. Puede parecer una novedad, pero no lo es tanto: por ejemplo, el Google Assistant ya es un robot que dirige a otros robots (entre otros los dispositivos de una televisión inteligente). La idea es exprimir al máximo esta posibilidad en el ámbito laboral.
- 10) Robots directivos: también serían un meta robot especializado en la toma de decisiones de carácter estratégico. Esta posibilidad genera mucha polémica y más en la Administración pública en la que la dirección estratégica es asumida por la política. Es obvio que los consejos de ministros, de gobierno y en los consejos de administración van a ser ocupados por humanos, pero con un sillón simbólico que lo podría ocupar un dispositivo de inteligencia artificial dedicado a dar apoyo a los máximos órganos colegiados o unipersonales de gobierno.
- 11) Robots entrenadores: un meta robot que se dedicaría a realizar las tareas más tediosas y repetitivas de entrenamiento a otros robots que realizan funciones o tareas menos sofisticadas.
- 12) Robots de reciclaje: También sería un meta robot y muy original. Puede darse por supuesto que la renovación de la inteligencia artificial y de la robótica va a ser muy acelerada con la aparición constante de modelos nuevos cada vez más sofisticados y completos. Un proceso similar al que hemos experimentado con la informática o con la telefonía móvil (tanto en hardware como en software) en que casi cada año cambian los modelos y las aplicaciones. Es obvio que buena parte de esta renovación de los programas se puede resolver incorporando a los dispositivos las actualizaciones pertinentes. Pero en otros casos no quedará más remedio que cambiar de dispositivo. Por tanto, hay que pensar en calcular los costes económicos de este proceso de renovación tecnológica sin renunciar a que las administraciones públicas estén siempre en la vanguardia tecnológica. Una posibilidad sería establecer un programa de reciclaje de robots: por ejemplo, cuando un dispositivo de inteligencia artificial o un robot humanoide muy sofisticado ha quedado obsoleto y hay que renovarlo por uno nuevo, el anterior puede pasar a asumir tareas menos sofisticadas que realizan otros robots más sencillos en su configuración. Este sería el caso de un robot de asistencia social en los domicilios que ha quedado obsoleto en sus funciones pero que podría, en cambio, asumir sin problemas funciones menos sofisticadas como

las de información o conserjería. Este proceso de reciclaje podría ser parcialmente asumido por robots de reciclaje como unos robots entrenadores para el cambio de rol profesional de los robots.

Los ámbitos funcionales (ámbitos de especialización) en que se articulen los robots en la Administración pública podrían ser los siguientes: movilidad, seguridad, sanidad, educación y cultura, servicios sociales, burocracia con los ciudadanos, burocracia y gestión interna, dirección y meta robótica.

Los robots serían predominantes en los ámbitos de movilidad, burocracia con los ciudadanos y burocracia y gestión interna. En estas materias los robots tendrán cada vez más capacidad para lograr un desempeño semi-autónomo o autónomo. En estos ámbitos los empleados públicos humanos serían cuantitativamente reducidos y se dedicarían a la dirección, control y evaluación del sistema y, además, a la creatividad e innovación. Estos ámbitos van a requerir un volumen importante de empleados públicos vinculados a la gestión de la inteligencia artificial y de la robótica. En cambio, en los ámbitos de sanidad y de servicios sociales y de seguridad la presencia de los empleados públicos humanos va a ser superior, aunque compartiendo las actividades con un volumen de robots bastante significativo, aunque muy pocos van a poder funcionar de manera autónoma. Finalmente, en la educación y la cultura la presencia de los robots va a ser poco significativa y se va a limitar a funciones auxiliares de apoyo a los empleados públicos humanos. 🤖

Referencias

- Bastida, A, Cardellach, A., Pasqual, J., Santos, M.A. (2018): Tècnic de Capçalera, Memoria presentada en la Maestría de Dirección de Políticas Públicas Locales, Ayuntamiento de Barcelona.
- BBVA (2016): Las 13 profesiones para las que están programando robots para que sustituyan la mano de obra humana. <https://www.bluebbva.com/2015/10/13-profesiones-para-las-que-estan-programando-robots-que-sustitu.asp>
- Bustos, G. (2014): "10 Rasgos del Empleado Público en el 2050". <https://trabajandomasporunpocomenos.wordpress.com/2014/02/13/10-rasgos-del-empleado-publico-en-2050/>
- El Mundo (2016): "El 47% de los Empleos está en "Alto Riesgo" de ser Automatizado" <http://www.elmundo.es/economia/2016/01/20/5697d766268e3e76078b46d4.html>
- Flichy, P. (2017): Les Nouvelles Frontières du Travail à l'Ère Numérique. París: Seuil.
- Ford, M. (2016): El Ascenso de los Robots: la Tecnología y la Amenaza de un Futuro sin Empleos. Barcelona: Paidós.
- Foro de Davos (2017): Informe de la Reunión Anual del Foro Económico Mundial.
- Frey, C.B., Osborne M.A. (2016): The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? Oxford: University of Oxford.
- Goleman, D. (1996): Inteligencia Emocional. Barcelona: Kairós.
- Gownder, J.P. et al. (2017): The Future Of Jobs, 2027: Working Side By Side With Robots. Cambridge: Forrester.
- Jiménez Asensio, R. (2018): "El Empleo Público ante la Digitalización y la Robótica". <https://gestores-publicos.blogspot.com/2017/12/el-empleo-publico-ante-la.html>
- Keen, A. (2016): Internet no es la respuesta. Barcelona: Catedral.
- Leal, S. (2016): "Once Profesiones Nuevas que van a dar Mucho que Hablar", El País. https://elpais.com/elpais/2016/10/26/talento_digital/1477502097_899751.html
- Manpower (2018): SkillsRevolutions 2.0. Manpower.
- Mason, P. (2016). Postcapitalismo. Hacia un nuevo futuro. Barcelona: Paidós.
- Moreno, L. (2018): "Robots y Humanos, Empleos que no Volverán", Programa de Desarrollo e Instituciones. http://www.academia.edu/36596730/Robots_y_humanos_empleos_que_no_volverán
- O*Net (2018): "Find Occupations". <https://www.onetonline.org/find/>
- Ramió, C., Salvador, M. (2018): La Nueva Gestión del Empleo Público. Recursos Humanos e Innovación de la Administración. Barcelona: Tibidabo Ediciones.
- Rodríguez, P. (2018): Inteligencia Artificial. Cómo Cambiará el Mundo (y tu Vida). Barcelona: Deusto.

- Sargadoy, I. (2017): Tecnología, ¿Oportunidad o Amenaza para el Empleo?
<http://www.expansion.com/economia-digital/protagonistas/2017/10/24/59edb87722601d826b8b4591.html>
- Schwad, K. (2016): La Cuarta Revolución Industrial. Barcelona: Debate.
- Singularity University (2008): "Human Learning is About to Change Forever".
https://more.su.org/cwp_futureproof
- Tamames, R. (2018): ¿Qué Robot se ha Llevado mi Queso? Barcelona: Alienta Editorial.
- Vidal, M. (2018): ¿Podrías Distinguir quién es un Robot en esta Conversación de Google Dúplex?
<https://www.marcvidal.net/blog/2018/5/9/eres-capaz-de-distinguir-quin-es-un-robot-en-esta-conversacin>
- Westlake, S. (2014): "Our Work Here is Done: Visions of a Robot Economy", Nesta.
<https://www.nesta.org.uk/report/our-work-here-is-done-visions-of-a-robot-economy/>
- World Economic Forum (2016): The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Wahsington: WorldEconomicForum.

Sobre el autor/About the author

Carles Ramió Matas es doctor en Ciencias Políticas y de la Administración por la Universidad Autónoma de Barcelona y ha sido director de la Escola d'Administració Pública de Catalunya. Actualmente es catedrático de Ciencia Política y de la Administración en la Universitat Pompeu Fabra, donde ha ocupado el cargo de vicerrector y decano de la Facultad de Ciencias Políticas y Gestión Pública.

URL estable documento/stable URL

<http://www.gigapp.org>

El Grupo de Investigación en Gobierno, Administración y Políticas Públicas (GIGAPP) es una iniciativa impulsada por académicos, investigadores y profesores Iberoamericanos, cuyo principal propósito es contribuir al debate y la generación de nuevos conceptos, enfoques y marcos de análisis en las áreas de gobierno, gestión y políticas públicas, fomentando la creación de espacio de intercambio y colaboración permanente, y facilitando la construcción de redes y proyectos conjuntos sobre la base de actividades de docencia, investigación, asistencia técnica y extensión.

Las áreas de trabajo que constituyen los ejes principales del GIGAPP son:

1. Gobierno, instituciones y comportamiento político
2. Administración Pública
3. Políticas Públicas

Información de Contacto
Asociación GIGAPP.
ewp@gigapp.org