

BIG DATA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL SECTOR PÚBLICO

Ramon Galindo Caldés*

Resumen

La irrupción de tecnologías disruptivas en la sociedad como el *big data* y la inteligencia artificial tendrá en los próximos años un impacto radical en el empleo público. La Administración está cambiando su forma de prestar servicios públicos y de intervenir en la sociedad, lo que obligará a cambiar también el perfil de sus recursos humanos, y, por tanto, a revisar sus mecanismos de selección y gestión de sus empleados. No existe un consenso sobre el alcance del cambio tecnológico en el empleo público, pero sí sobre el hecho de que el *big data* y la inteligencia artificial tendrán un papel fundamental en tareas hasta hoy realizadas por empleados públicos, que deberán desarrollar otras habilidades y competencias. El momento de cambio generacional que la Administración va a vivir en los próximos quince años se presenta como una oportunidad para transformar el empleo público y la forma de gestionarlo, aprovechando los elementos positivos del cambio tecnológico y ayudando a que los poderes públicos cumplan con su función de búsqueda del interés general.

Palabras clave: *big data*; inteligencia artificial; automatización; empleados públicos; selección.

BIG DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PUBLIC SECTOR HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

Abstract

The emergence of disruptive technologies such as big data and artificial intelligence in society will have an overwhelming impact on employment in the public sector in the coming years. Governments are changing the ways in which they provide public services and intervene in society. Such changes will force them to redefine their human resources and, as a result, to take a hard look at the mechanisms in place for employee recruitment and management. Agreement has not yet been reached regarding the extent to which technological change is affecting public employment; there is consensus, however, that big data and artificial intelligence will play an essential role in carrying out certain tasks which, until now, have been performed by civil servants, who will ultimately have to develop new knowledge and skills. The generational change that governments will experience over the course of the next fifteen years will become an opportunity to transform public employment and its management as long as the benefits of technological change are leveraged and public authorities are encouraged to fulfil their duty of satisfying public interest.

Key words: *big data*; artificial intelligence; automation; public employment; recruitment.

* Ramon Galindo Caldés, doctor en derecho por la Universitat de Barcelona, profesor de derecho administrativo en la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) y miembro del grupo de investigación eGovernanza: administración y democracia electrónica (GADE). Estudios de Derecho y Ciencia Política. Parc Mediterrani de la Tecnologia (edificio B3). Av. Carl Friedrich Gauss, 5. 08860 Castelldefels. rgalindoca@uoc.edu.

Artículo recibido el 05.02.2019. Evaluación ciega: 05.03.2019 y 15.03.2019. Fecha de aceptación de la versión final: 25.04.2019.

Citación recomendada: Galindo Caldés, Ramon. (2019). *Big data* e inteligencia artificial en la gestión de los recursos humanos del sector público. *Revista Catalana de Dret Públic*, (58). 49-63. <https://doi.org/10.2436/rcdp.i58.2019.3276>

Sumario

Introducción

1 *Big data*, robótica e inteligencia artificial

1.1 Digitalización de la Administración

1.2 *Big data* e inteligencia artificial

2 El impacto de los datos y la inteligencia artificial en la estructura de los recursos humanos del sector público

2.1 Dificultades de la Administración en el nuevo contexto

2.2 Nuevas necesidades en el empleo público en el marco de la cuarta revolución industrial

2.3 Fin de ciclo: envejecimiento del empleo público y una necesaria transición

3 Datos e inteligencia artificial en los instrumentos de gestión de los recursos humanos

3.1 Planificación de los recursos humanos

3.2 Selección y formación en el nuevo contexto

3.3 La relación de puestos de trabajo como instrumento de gestión integral de los recursos humanos

4 Conclusiones

Bibliografía

Introducción

La marea de la ciencia de los datos ha tenido un impacto decisivo en los últimos años con el protagonismo de empresas como Amazon, Google, Facebook o Uber. El nuevo contexto en rápida transformación no ha encontrado un sector público permeable a los cambios, sino que pervive en gran medida el modelo burocrático, cuya rigidez provoca no pocas contradicciones, una de las más relevantes respecto al empleo público. La irrupción de tecnologías disruptivas en la sociedad como el *big data*, la inteligencia artificial, el internet de las cosas —*Internet of things* (IoT)—, la analítica predictiva o la tecnología *blockchain* ya son plenamente operativos en el sector privado, pero aún son muy incipientes en el público.

Son muy frecuentes las visiones distópicas sobre la extensión de la cuarta revolución industrial en el sector público —alienación, pérdida de empleos, despersonalización, pérdida de garantías de los ciudadanos, etc. No obstante, la Administración pública no puede ser ajena a dichas transformaciones. La única posición posible para los poderes públicos es comprender el alcance de estos cambios, desarrollar una estrategia de transición para afrontarlos y desarrollar las habilidades precisas en los empleados públicos.

1 *Big data*, robótica e inteligencia artificial

El sector público apenas se ha adaptado a la tercera revolución industrial —o revolución digital—, en la que la convencional organización vertical y descendente de la sociedad ha cedido terreno a las relaciones distribuidas y colaborativas (Rifkin, 2011). Es más, la revolución digital adquiere a través de la llamada *cuarta revolución industrial* un salto cualitativo, en el que los cambios introducidos por las innovaciones tecnológicas serán rápidos, profundos y sistémicos. Se trata de una confluencia de avances tecnológicos en diversos campos —como la inteligencia artificial, la robótica, el internet de las cosas, los vehículos autónomos o la nanotecnología, entre otros— que serán “históricos en términos de su magnitud, velocidad y alcance” (Schwab, 2016).

Estas transformaciones afectan a la propia estructuración de la sociedad, y la Administración no podrá mantenerse al margen. Sin embargo, la organización burocrática pervive a día de hoy en buena parte de las estructuras administrativas. Desde el punto de vista organizativo —preeminencia de las relaciones jerárquicas, el papel central de las normas y los procedimientos, delimitación de competencias, etc.— el sistema burocrático concibe al empleado público como un trabajador con unas funciones delimitadas, sujeto a órdenes jerárquicas. Esta forma de organización se traslada también a la forma de organización y gestión del empleo público, que, sin embargo, deberá adaptarse al impacto tecnológico a todos los niveles. Aún inmerso en la implantación de la Administración digital, el sector público ya afronta algunos de los retos relacionados con la robótica, la automatización, los datos masivos y la inteligencia artificial.

1.1 Digitalización de la Administración

La Administración digital —o *e-administración*— supone no solo la informatización de la Administración, sino también “la reformulación de los procedimientos y las organizaciones, de un cambio no sólo organizativo sino también institucional, para adaptarse a las necesidades de las sociedades actuales” (Cerrillo, 2008: 11). No ha sido hasta fechas recientes que se ha impulsado de forma decidida la *e-administración*, con la generalización del uso de los medios electrónicos en todo el sector público. El proceso de digitalización de la Administración ha chocado con algunos problemas relevantes, como la interoperabilidad, la interconexión de diferentes sistemas y los sistemas de seguridad y de protección de datos, entre otros. También se han puesto sobre la mesa algunos de sus riesgos —como la fractura digital, la seguridad de los datos y la protección de los datos personales— como una serie de obstáculos directamente vinculados con las administraciones públicas —falta de liderazgo, escasez de recursos y descoordinación administrativa— (Cerrillo, 2008: 22-23). Otros elementos afectan de lleno a los empleados públicos, como son las dificultades de adaptación tanto a nivel tecnológico como de cultura organizativa.

Asistiremos a la progresiva automatización de los procesos administrativos como consecuencia de la digitalización de la Administración. Ya son una realidad en muchas administraciones, y lo serán de forma generalizada en el futuro. La protección de los derechos de los ciudadanos, la seguridad o la interconexión

de datos serán obstáculos a salvar para llegar a un elevado grado de automatización de la mayor parte de los procedimientos administrativos.¹ Una consecuencia inmediata de la automatización de procesos es que pone en cuestión muchas de las funciones de los empleados públicos. Buena parte de ellas serán automatizadas y deberán ser sustituidas por funciones que aporten valor a la organización.

1.2 *Big data* e inteligencia artificial

Si la digitalización, la automatización o la robótica van a transformar gran parte de la actividad del sector público, la revolución del *big data* y la inteligencia artificial va a tener un impacto muy significativo no solo en la actuación de los poderes públicos, sino en la forma de trabajar de sus empleados. Los ejemplos de la utilización de los datos masivos en la toma de decisiones son hoy en día ya abundantes. Con ello se pretende facilitar a los empleados el uso de la máxima información para fundamentar decisiones y para reducir fraudes o errores.²

El *big data* está en el centro de las transformaciones, en lo que se ha denominado la *revolución* de los datos masivos (Mayer-Schönberger y Cukier, 2013). La propia Administración genera una cantidad exponencial de datos, lo que exige una gobernanza inteligente para favorecer la colaboración entre administraciones, ciudadanía y empresas para la consecución del interés general (Cerrillo, 2018). Un hecho diferencial del *big data* es que disponemos de todos los datos sobre un fenómeno concreto, lo que hace que ya no necesitemos la utilización del muestreo, permitiéndonos profundizar mucho más en ellos (Mayer-Schönberger y Cukier, 2013: 41-47) y aumentando de forma extraordinaria la capacidad de análisis de la información de la que disponen las administraciones.

Algunas posibles aplicaciones de *big data* en el sector público son el gobierno abierto, la personalización de servicios, el análisis económico, las agencias tributarias, las *smart cities* o la ciberseguridad (Munné, 2016). El análisis de datos masivos permite un conocimiento exhaustivo por parte de los decisores públicos del funcionamiento de los servicios públicos y la organización en su conjunto. Dicho conocimiento tiene como objetivo el apoyo a la toma de decisiones de forma previa a una intervención pública.

Se han identificado impactos positivos del uso de *big data* en la toma de decisiones, como la capacidad de que estas sean mejores y más rápidas, con menor coste, que reduzcan la complejidad y sean más eficientes para los ciudadanos o que generen datos para la innovación. Al contrario, también se plantean otros interrogantes sobre la pérdida de empleo —aunque también la creación de nuevas profesiones— y problemas relacionados con la privacidad,³ la rendición de cuentas o la confianza en los datos, mientras que se anuncia una “batalla sobre los algoritmos” (Foro Económico Mundial, 2015: 7).⁴

La gestión de los datos en las administraciones se enfrenta a la dificultad de recopilar y procesar datos provenientes de su propia actividad, fragmentada en diferentes departamentos. En diversas ciudades — Nueva York, Londres o Barcelona, entre otras—⁵ se han creado oficinas municipales de datos que intentan centralizar la información. La más avanzada de ellas —MODA, en Nueva York— utiliza los datos en tres sentidos: gestión de datos y análisis de datos para el apoyo en la toma de decisiones públicas y para la consecución de objetivos públicos (Campbell y Goldsmith, 2018: 72), aunque no instrumentos propiamente

1 Es interesante un estudio sobre automatización de procedimientos, principalmente reglados: Alamillo y Urios, 2011.

2 La inteligencia artificial tiene un claro papel de asesoría más allá de su uso como sistema de apoyo a las decisiones, pudiendo ser utilizada en la fundamentación de las decisiones con la recopilación de datos relevantes, identificando cuestiones clave para la Administración e incluso generando escritos (Government Office for Science, 2016). Un paso más allá se sitúa la propuesta de los *robo-advisors* como robots asistentes de los empleados públicos, basados en la inteligencia artificial (Engin y Treleaven, 2019).

3 Sobre *big data* y protección de los datos de los trabajadores, *vid.* Mercader, 2017.

4 Se han identificado algunos puntos de inflexión que ocurrirán antes de 2025, algunos directamente relacionados con la Administración, como la primera sustitución del censo de población por uno basado en el *big data* o la recaudación de impuestos a través de *blockchain* (Foro Económico Mundial, 2015: 7).

5 Mayor's Office of Data Analytics (MODA) en Nueva York y Mayor's Office of Data Analytics en Londres (Copeland, 2015). Un caso pionero en España es la creación de la Oficina Municipal de Datos de Barcelona en 2018, que tiene como objetivo una gobernanza y una gestión de los datos unificadas, con un equipo de analistas multidisciplinar, que pretende una mejora de la eficiencia y transparencia de las políticas públicas.

de inteligencia artificial.⁶ A pesar de las diferentes iniciativas, existe aún distancia entre el potencial del *big data* y la realidad de su uso en la Administración (Desouza y Jacob, 2017: 18).

Desde un sencillo algoritmo para el control del fraude en el censo electoral⁷ hasta el uso de los datos para el control del fraude a la Seguridad Social⁸ o la gestión tributaria.⁹ En todos estos casos el uso de los datos y los algoritmos tiene como función analizar variables sobre la base de patrones previos, de forma que puede decidirse una actuación por parte de la Administración con eficiencia y mayor garantía de conseguir los objetivos. En este caso el impacto en los empleados públicos no pone en jaque necesariamente su existencia, pero sí les obliga a trabajar de forma diferente.

En la mayor parte de los casos de uso del *big data* la tecnología introduce cambios en la manera de prestar servicios, buscando la eficiencia y la eficacia. Son avances tecnológicos que *solo* optimizan servicios, automatizan o aceleran procesos.¹⁰ En cambio, la inteligencia artificial puede de forma autónoma tomar sus propias decisiones. En este caso el centro de la decisión pública se desplaza a la definición del algoritmo que determina el funcionamiento de los mecanismos de inteligencia artificial.¹¹ La inteligencia artificial supone ir más allá de la automatización de tareas o procesos.

Las iniciativas de introducción de las nuevas tecnologías y del uso de los datos y de la inteligencia artificial se han centrado en la prestación de servicios públicos y en la relación con los ciudadanos, pero se ha prestado muy poca atención a la transformación del *back office* (Ramió, 2019). El uso de los datos para la mejora de la organización interna —incluida la referente a la organización y los recursos humanos— tiene aún mucho recorrido. Algunos autores ya han destacado su utilidad, por ejemplo, en la promoción, determinación de “recompensas” o diferencias salariales, admitiendo, sin embargo, las limitaciones sobre protección de la privacidad o las dificultades técnicas para su implantación (Rogge *et al.*, 2017: 271-272). Aun así, la realidad de los programas o aplicaciones basados en datos para la gestión de recursos humanos del sector público es mucho más limitada. Aunque la mayor parte de ellos estén basados en el análisis de datos, no tienen una orientación a la evaluación o la estrategia de recursos humanos de la organización.

2 El impacto de los datos y la inteligencia artificial en la estructura de los recursos humanos del sector público

Todos los cambios producidos como consecuencia de la expansión del *big data*, la robótica o la inteligencia artificial chocan con algunos problemas endémicos de la estructura del sector público y de sus recursos humanos. En primer lugar, una cuestión relativa a la adopción de las nuevas tecnologías, con un alto coste y generalmente producidas por el sector privado, y también otros retos como la interconexión entre las propias entidades públicas. En segundo lugar, una estructura de empleados públicos envejecida y con una formación y una cultura organizativa que presenta dificultades relevantes para la adaptación a la nueva realidad. Finalmente, problemas derivados de la falta de una estrategia general, falta de recursos y resistencias corporativas.

6 Según Campbell y Goldsmith, MODA no utiliza técnicas de la ciencia de datos como redes neuronales, inteligencia artificial o algoritmos evolucionados, sino simples técnicas que buscan responder a cuestiones relacionadas con las políticas municipales (Campbell y Goldsmith, 2018: 75).

7 Oficina del Censo Electoral. Control de las altas en el Censo Electoral (INE): https://www.ine.es/oficina_censo/normativaOCE/control_altas.pdf

8 Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. *Big data* contra el fraude. *Revista de la Seguridad Social*, junio de 2018. <https://revista.seg-social.es/2018/06/01/big-data-contra-el-fraude/>

9 Suma Innova (Diputación de Alicante): <https://sumainnova.suma.es/>

10 Las soluciones basadas en inteligencia artificial son aún muy limitadas en el sector público. Aunque se han identificado diferentes áreas potenciales para su desarrollo, como el turismo, la salud, la educación, la seguridad o la conducción autónoma (OSPI, 2017), la mayor parte de los sistemas no dejan de ser instrumentos de apoyo en la toma de decisiones, que asume en última instancia un empleado público.

11 La centralidad de los algoritmos hace que se plantee la necesidad de su regulación desde el derecho público (Cerrillo, 2019; Sánchez Barrilao, 2016). Hay que hacer una precisión sobre el concepto de algoritmo: según el DRAE, no es más que “un conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema”; sin embargo, es muy habitual su uso para referirnos a programas informáticos, que en realidad están formados por diversos algoritmos.

2.1 Dificultades de la Administración en el nuevo contexto

La organización de los recursos humanos en el sector público se construyó sobre la base del modelo burocrático, aunque ha sido influenciada por diferentes corrientes de gestión pública.¹² Como resultado, el conjunto del sector público forma un sistema complejo y heterogéneo, que complica la construcción de un sistema de gestión de los recursos humanos adecuado. El sector público actual comprende no solo la organización jerárquica tradicional en buena parte de sus estructuras —en lo que consideramos estrictamente Administración pública—, sino también un conjunto de tipologías organizativas, basadas en el derecho público —consorcios, organismos autónomos, etc.— o el derecho privado —fundaciones, asociaciones, etc.—. Esta complejidad se traslada también al ámbito del empleo público, con una progresiva laboralización de los recursos humanos, dualidad de regímenes y diversas peculiaridades derivadas de la temporalidad u otras situaciones. El sector público es complejo, y también lo es su estructura de personal.

El marco normativo que regula la función pública es resultado de una progresiva sedimentación de normas, en buena medida aprobadas en los años ochenta. Se trata de un régimen ineficiente, contradictorio, y que no ha abordado con decisión aspectos clave para una función pública moderna.¹³ La aprobación del Estatuto Básico del Empleado Público (EBEP) no ha aportado grandes cambios al sistema. Se ha llegado a afirmar que se trata de un marco legal fallido (Fondevila, 2018), con elementos que prácticamente no se han desarrollado, como el sistema de carrera o la evaluación del desempeño. Tampoco resuelve el marco normativo la compleja organización del empleo público, y nada se dice sobre la irrupción tecnológica en el empleo público, más allá de lo establecido en las leyes de régimen jurídico y procedimiento administrativo sobre la Administración electrónica.

Parece claro que los cambios antes descritos acabarán teniendo un impacto generalizado en el sector público y en todos los empleados públicos. No obstante, hay tres factores de tipo político que dificultan la extensión de las tecnologías derivadas de la cuarta revolución industrial. En primer lugar, no existe una apuesta decidida desde las administraciones para implantar sistemas como los mencionados al principio de este trabajo, ya que los planes públicos son sectoriales o tienen una dotación presupuestaria limitada. La asignación de recursos forma parte de la priorización de los gobiernos por una política concreta, y en un contexto de crisis esta no ha sido la prioridad.

En segundo lugar, existe una cierta concepción disruptiva de la robotización y la inteligencia artificial, que crea recelos sobre su extensión y cómo va a afectar a los derechos de los trabajadores. Las cuestiones relacionadas con la protección de los derechos individuales son muchas y muy relevantes —intimidad, protección de datos, etc.—, lo que no debe hacernos perder de vista que la Administración se debe al interés general, lo que comporta que debe buscar ser eficaz en la consecución de sus objetivos y eficiente respecto a los recursos humanos que va a necesitar para llevarlos a cabo.

Los propios empleados públicos, a través de sus representantes sindicales, han visto algunos de estos procesos de cambio como un paso hacia la destrucción del empleo público y la privatización de algunas actividades del sector público. Los sindicatos han mostrado su preocupación por el impacto de la cuarta revolución industrial y cómo afectará a los trabajadores, reclamando diálogo social para anticiparse a las consecuencias del proceso de digitalización en la economía.¹⁴

2.2 Nuevas necesidades en el empleo público en el marco de la cuarta revolución industrial

Ante los cambios radicales que afrontan la Administración y sus empleados, hay que preguntarse qué puestos son más susceptibles de ser automatizados en el sector público. Tradicionalmente los empleos manuales y rutinarios han sido señalados como los más susceptibles de ser automatizados.¹⁵ La acumulación de datos y

¹² Sobre los modelos emergentes de Administración y gestión pública, *vid.* Pont, 2016.

¹³ Es clarificadora, para ver lo poco que nos hemos movido en las últimas décadas, la opinión de Jiménez Asensio sobre la reforma operada por la LMRFP: “No se puede ser excesivamente optimista en cuanto al futuro que se advierte en el campo de la función pública. No nos cabe ninguna duda en torno a la necesidad de articular un marco normativo coherente. Tampoco nos cabe duda a la hora de abogar por un proceso de reforma serio, reflexivo, coherente y flexible” (Jiménez Asensio, 1989: 460).

¹⁴ CCOO. *La Digitalización y la Industria 4.0. Impacto industrial y laboral*. Septiembre de 2017: <http://www.industria.ccoo.es/4290fc51a3697f785ba14fce86528e10000060.pdf>

¹⁵ Kaplan afirma que “en el actual estado de la tecnología, no se necesitan importantes avances científicos para que un sistema

su procesamiento a través de algoritmos hace que también los no manuales y los cognitivos rutinarios puedan verse afectados por la automatización o sustitución por sistemas inteligentes. Frey y Osborne analizan más de 700 perfiles laborales y concluyen que los relacionados con el transporte y las tareas productivas — además de la mayor parte de los administrativos—¹⁶ tienen un riesgo alto en las próximas dos décadas (Frey y Osborne, 2017: 268).¹⁷ Nos encontramos, por tanto, en un punto de inflexión, de ajuste entre la formación de los trabajadores y las habilidades y competencias que demanda el mercado.¹⁸

Para evitar la informatización, los trabajadores deberán adquirir habilidades creativas o sociales.¹⁹ Un estudio para el mercado laboral en España concluye que la probabilidad de automatización disminuye con el grado de responsabilidad, el nivel de educación, la voluntad de participar en actividades de formación y la adopción de nuevas formas de trabajo (como el teletrabajo), y es relativamente bajo para los empleados en educación, salud, servicios sociales, TIC, energía y actividades científicas y técnicas (Doménech *et al.*, 2018: 17).

No existe consenso sobre el volumen de empleo que desaparecerá como consecuencia directa del cambio tecnológico,²⁰ si las pérdidas se compensarán con nuevos perfiles profesionales²¹ o cuándo se producirá dicho cambio.²² Sí hay consenso sobre el hecho de que cambiará el tipo de trabajo que realizan los empleados y los tipos de habilidades que van a precisar. Parece claro que el cambio, de forma paulatina y mucho más lento que en el resto del mercado laboral, también llegará al sector público.²³

Los datos sobre estructura de los recursos humanos del sector público nos muestran perfiles susceptibles de ser automatizados o que pueden ver alteradas sus funciones por la pérdida de parte de las tareas que actualmente desempeñan. Si observamos la estructura del personal del sector público catalán, por ejemplo, constatamos que casi una tercera parte pertenece a los subgrupos C1 y C2 —administrativo y auxiliar administrativo—, que, como hemos visto, tienen un riesgo alto de automatización de sus tareas. El porcentaje aumenta considerablemente si tenemos en cuenta que buena parte de los pertenecientes a los subgrupos A1 y A2 son profesores de secundaria, maestros, médicos o enfermeros.²⁴ Todas las funciones susceptibles de ser automatizadas lo serán a medio o largo plazo, por lo que será necesario redefinir buena parte de ellas. Hay que puntualizar que se automatizan o se sustituyen tareas, por lo que debemos evitar un paralelismo simplificador de que la automatización de un proceso conlleva la eliminación —por innecesarios— de los

basado en IA domine la mayoría de los trabajos manuales; la limitación es principalmente solo la meticulosa ingeniería. Siempre que la tarea esté bien definida, se basa en entradas sensoriales disponibles y entre dentro de la capacidad operativa de la tecnología mecánica disponible, es simplemente cuestión de tiempo que algún inteligente inventor configure los componentes y escriba el programa para sustituir a los trabajadores humanos” (Kaplan, 2017: 127).

16 También para España se señala el grupo de los administrativos como el de mayor riesgo (Ramió, 2019; Doménech *et al.*, 2018).

17 Otros estudios relativizan estas conclusiones, ya que los trabajadores tienden a especializarse en nichos no automatizables dentro de su profesión, aunque se admite que uno de cada diez empleos está altamente expuesto (Arntz *et al.*, 2017: 160).

18 Se ha afirmado que los cambios estructurales crean un desajuste entre las habilidades demandadas por el mercado y los empleos disponibles para los trabajadores que no las poseen, produciéndose lo que Restrepo denomina un “desajuste de habilidades”, con una oferta de empleo reducida y un desempleo elevado (Restrepo, 2015).

19 Según Schwab, “los trabajos de bajo riesgo en términos de automatización serán aquellos que requieran de capacidades sociales y creativas; en particular, la toma de decisiones bajo situaciones de incertidumbre y el desarrollo de ideas novedosas” (Schwab, 2016). De forma prospectiva, Ramió cita los empleados en transportes, correos, administrativos, policías o trabajadores sanitarios o de servicios sociales (Ramió, 2019: 142-143) como los perfiles profesionales con más en riesgo de ser automatizados.

20 Al basarse en predicciones, las cifras varían en el sector público entre el 8% (Moreno, 2018) o el 10% (Ramió, 2019: 144). Para el mercado de trabajo en general, una pérdida neta del 7% (Foro Económico Mundial, 2016), aunque cifras muy superiores en pérdida de los actuales puestos (sin contar los nuevos creados), alrededor del 47% del empleo en Estados Unidos está en riesgo (Frey y Osborne, 2017).

21 Respecto al mercado laboral, *vid.* Hidalgo, 2018.

22 Según Schwab, “existe un efecto de destrucción a medida que la disrupción y la automatización generadas por la tecnología sustituyen el capital por el trabajo, forzando a los trabajadores a quedarse en paro o a utilizar sus aptitudes en otros lugares. En segundo lugar, a este efecto de destrucción lo acompaña un efecto de capitalización, en el cual la demanda de nuevos bienes y servicios aumenta y conduce a la creación de nuevas ocupaciones, empresas e incluso industrias”. Según el autor, la cuestión es cuándo y en qué medida se producirá dicha sustitución (Schwab, 2016).

23 Se crearán en el contexto de la Administración digital nuevos perfiles de empleado público. Los más obvios a la vista de lo expuesto hasta ahora son los perfiles técnicos, por ejemplo los *algoritmistas*. Serían expertos en informática, matemáticas y estadística, y actuarían como revisores de análisis y predicciones de datos masivos. Podrían ser externos —realizando funciones de auditoría— o internos, debiendo tener cierto grado de libertad e imparcialidad (Mayer-Schonberger y Cukier, 2013: 221-223). Pero también serán necesarios analistas de datos, expertos en *IT governance*, en seguridad o en gestión de riesgos, etc.

24 *Vid.* Generalitat de Catalunya, 2018.

puestos de trabajo involucrados. Sí es cierto que será necesario redefinir las funciones de muchos puestos de trabajo, ya que muchas de ellas pueden ser automatizadas. La automatización puede comportar, por tanto, la fusión, la reorientación, la eliminación o la creación de puestos de trabajo por la modificación de sus funciones. El reto para la Administración será identificarlas y revisarlas de acuerdo con las necesidades futuras de la organización.

Como afirma Gorriti, en un mundo tan líquido, donde lo rutinario y estandarizado puede ser asumido por máquinas o procesos soportados por aplicaciones, el hecho diferencial de las personas serán aquellas competencias que tengan que ver con su capacidad para diagnosticar y resolver problemas, con la visión sistémica y con aspectos superiores de su personalidad, como la iniciativa, la creatividad, la curiosidad y la imaginación (Gorriti, 2018: 82). Con el desarrollo tecnológico, algunas habilidades pueden ser fácilmente automatizables, mientras que otras, relacionadas con habilidades blandas (*soft skills*), no lo serán. Es probable que en la mayor parte de los casos nos encontremos a medio camino entre la automatización y la reorientación de tareas.

2.3 Fin de ciclo: envejecimiento del empleo público y una necesaria transición

El personal al servicio de las administraciones públicas sumaba en enero de 2018 un total de más de 2,5 millones de empleados públicos,²⁵ alrededor de 3,3 millones si consideramos el conjunto del sector público.²⁶ Se ha advertido repetidamente que estamos ante un envejecimiento progresivo de las plantillas de las administraciones públicas. Buena parte de ellos van a acceder a la jubilación en los próximos quince años, en muchas ocasiones incluyendo una parte importante del personal cualificado.²⁷ Un ejemplo puede servirnos para ilustrar esta situación. Más de dos terceras partes de los 184.355 efectivos de la Administración General del Estado —ministerios, organismos autónomos y áreas de actividad—²⁸ tienen 50 o más años (un 66%), mientras que los menores de 30 años son casi testimoniales (solo un 0,9%). En su conjunto, un 16,8% de los empleados públicos de 60 o más años que prestan servicios en los ministerios y sus organismos autónomos —casi 30.000 efectivos— dejarán de estar en activo en los próximos años.

Como ya hemos visto, se trata de perfiles que se verán altamente cuestionados con la automatización y la inteligencia artificial, por lo que sería muy recomendable limitar la reposición de los puestos vacantes y analizar qué perfiles serán más necesarios en un futuro próximo. No existen hasta la fecha excesivas iniciativas públicas que hayan tratado el envejecimiento de las plantillas y su relevo generacional,²⁹ cuestión que debería abordarse con urgencia. Ante el relevo generacional, se ha considerado la posibilidad de ampliar la vida laboral de los empleados mayores, aprovechando su experiencia profesional y su madurez personal (Ramió y Salvador, 2018: 257-260). En cualquier caso, como afirma Jiménez Asensio, deben abordarse estudios sobre los nuevos puestos de trabajo que se van a necesitar y cuáles son prescindibles y deberían ser amortizados por causa de los procesos de revolución tecnológica y su impacto sobre las entidades públicas en un futuro (Jiménez Asensio, 2018: 23). El momento de transición generacional supone un reto importante, pero también una ventana de oportunidad para el cambio.³⁰

25 *Boletín Estadístico del Personal al Servicio de las Administraciones Públicas*. Registro Central de Personal. Ministerio de Hacienda, enero de 2018: http://www.hacienda.gob.es/CDI/empleo_publico/boletin_rcp/bol_semestral_201801_completo.pdf

26 No existen datos uniformes entre las diferentes fuentes: Registro Central de Personal, encuesta de población activa (EPA) o Ministerio de Hacienda.

27 Un 77% del personal cualificado en el País Vasco (Gorriti, 2017).

28 *Id.* nota 26.

29 Un ejemplo es el Plan de Empleo de la Administración General del País Vasco, que incluye como Prioridad I la “adecuación de la estructura organizativa a las nuevas formas de trabajo derivadas de la implantación de la Administración electrónica y las TICs en general, el rediseño del empleo implicado y la identificación de sus determinantes de selección y formación para su cobertura y adecuación” (Gobierno Vasco, 2016: 42).

30 Como afirma Jiménez Asensio, “paradójicamente, el envejecimiento de plantillas abre una ventana de oportunidad para hacer frente de forma ordenada a ese proceso de mutación funcional, pues permite descargar a las organizaciones públicas de empleos (esto es, amortizarlos una vez que sus titulares se jubilen) que no tendrán acomodo en la revolución tecnológica que más tarde o más temprano se impondrá en la Administración pública. Pero, una vez más, llevar a cabo de forma ordenada este proceso exigirá necesariamente una correcta planificación estratégica y unos estudios de impacto en materia de prospectiva, tareas ambas que muy pocas administraciones públicas están impulsando en estos momentos. Esta es una de las necesidades más inmediatas a las que deberán hacer frente aquellas organizaciones públicas que quieran llevar a cabo una transición ordenada en un proceso de cambio que será de una aceleración extraordinaria, sobre todo a partir de los años veinte de este siglo. Quien acometa razonablemente este reto, sobrevivirá. Quien no lo haga, condenará su Administración (y, por tanto, a la ciudadanía) a un proceso de obsolescencia inevitable”

3 Datos e inteligencia artificial en los instrumentos de gestión de los recursos humanos

La Administración dispone de una gran cantidad de datos sobre sus empleados públicos, pero también sobre el funcionamiento de sus servicios públicos, sus procedimientos, y sobre su propio funcionamiento interno. La progresiva introducción de tecnología va a permitir el procesamiento de todos estos datos, por lo que es lógico que puedan ser utilizados para la propia gestión de los recursos humanos, especialmente en lo que se refiere a la planificación, selección y gestión de los recursos humanos. Hay que tener en cuenta sin embargo que para que dichos cambios puedan ser efectivos deberemos tener en cuenta los problemas derivados de la escala de gestión. Muchos de los entes públicos van a tener dificultades de adaptación, por lo que aumentar la escala a través de formulas cooperativas o asociativas va a ser determinante.

3.1 Planificación de los recursos humanos

Un elemento fundamental de una política de recursos humanos es la planificación, que en el ámbito público tiene algunos elementos característicos, como la complejidad del sistema de administraciones públicas, los mecanismos de control de los objetivos —especialmente por la confusión entre objetivos de gestión y directrices políticas— y la propia gestión de personas como un objetivo público específico.³¹ El EBEP define como objetivos de la planificación la eficacia y la eficiencia en la prestación de los servicios, a través del dimensionamiento de sus recursos humanos y la posibilidad de aprobar planes de ordenación. El propio EBEP establece que las necesidades de recursos humanos serán objeto de una oferta de empleo público —u otro instrumento similar de gestión de la provisión— y que dicha oferta *podrá* contener medidas derivadas de la planificación de recursos humanos. La conexión entre planificación y oferta no debería ser una opción, sino una regla general. De hecho, la planificación se ha definido como una asignatura pendiente, ya que generalmente las administraciones se han centrado preferentemente en su gestión cotidiana a la aplicación del régimen jurídico concreto (Arroyo Yanes, 2008).³² Como ya afirmara Prats tres décadas atrás, “El Gobierno no elabora ni el Parlamento discute la política de personal. Lo que hay son decisiones políticas —normas, presupuestos, acuerdos, actos administrativos, etc.— que no suelen responder a una política previamente elaborada. Se resuelve el día a día mediante decisiones, conflictos y acuerdos, todo lo cual exige laboriosidad y no poca tensión; pero no se sabe con exactitud hacia dónde se va, y nadie parece preocuparse por saber dónde estamos y hacia dónde y cómo se habría de ir”.³³ Diferentes autores han defendido la necesidad de la planificación y la gestión estratégica de los recursos humanos (Cuenca, 2018; Villoria, 1996). En un contexto como el actual, la planificación es clave para anticipar las necesidades de efectivos en la Administración del futuro.

3.2 Selección y formación en el nuevo contexto

La selección es un momento clave del sistema de gestión de personas en el sector público, en cuanto que supone la entrada de nuevos efectivos en la organización por un tiempo indefinido. Una selección deficiente supone un coste muy elevado para la organización, tanto desde el punto de vista económico como de funcionamiento. Las críticas al sistema de selección por su adecuación deficiente a las nuevas necesidades han sido recurrentes (Areses *et al.*, 2017; Fondevila, 2018: 253), así como los procesos de consolidación de empleo (Fondevila, 2018: 250; Jiménez Asensio, 2018; Fernández Ramos, 2017: 171).

Si la selección o consolidación de efectivos debe ir encaminada al reclutamiento de personal con competencias o habilidades orientadas a la Administración del futuro, estas deberían medirse en los procesos de selección de las administraciones públicas. Algunos autores son cautos sobre el uso del *big data* en los procesos de selección (Morrison y Abraham, 2015: 138-139) o incluso se muestran escépticos respecto a su aplicabilidad en la Administración pública (Gorriti, 2018: 81). Debemos tener en cuenta, sin embargo, que uno de los elementos diferenciales de la cuarta revolución industrial es la velocidad de los cambios. La tecnología

(Jiménez Asensio, 2018: 24).

31 *Vid.* Palomar Olmeda, 2015: 83-86.

32 Palomar Olmeda añade la dificultad de la planificación por su conexión con las decisiones presupuestarias. Las normas sobre estabilidad han permitido una visión más amplia, aunque el ámbito del empleo público sigue muy ligado a decisiones a corto plazo (Palomar Olmeda, 2014: 227).

33 Prats concluía que “no es que no haya política de personal, sino que tampoco hay, ni puede haber, gerencia o gestión de personal. Lo que queda es ‘la administración de personal’” (Prats i Català, 1987: 124).

disponible ya puede procesar gran parte de un proceso selectivo, de forma que lo que hoy parece utópico puede ser habitual en poco tiempo.

La introducción de la tecnología en la selección —conjuntamente con otros mecanismos, como tribunales expertos, pruebas cualitativas o incluso prácticas— nos permitiría conectar las funciones que se pretenden cubrir con candidatos que respondan a ellas. Hemos visto que hay habilidades blandas que van a ser reclamadas por la Administración y en parte deberán seguir siendo procesadas al margen de la tecnología, aunque los sistemas analíticos o inteligentes serán un instrumento básico en un futuro, ya que permitirán conectar planificación, oferta, selección y gestión de los empleados públicos.

El establecimiento de mecanismos adecuados para la selección debe ir acompañado de otras medidas imprescindibles, como son el desarrollo del sistema de carrera, formación y una evaluación del desempeño efectiva, que permita la recompensa de los empleados —a través del reconocimiento de méritos o de una retribución variable significativa. No se trata solo de seleccionar, sino también de retener el talento.³⁴ En todos estos aspectos es técnicamente posible el uso de los datos y de sistemas inteligentes, aunque su pobre desarrollo hasta el momento hace difícil aventurar una evolución en este sentido a corto plazo.

Un elemento que no ha tenido un desarrollo significativo hasta la fecha ha sido la evaluación del desempeño. Se trata de una herramienta que mide resultados o rendimientos y valora conductas (Padilla, 2016: 81). Se trata también de un instrumento de obtención de información y de retroalimentación que permite coordinar las políticas de personal y su gestión, y estas, a su vez, con las políticas públicas y de planificación de la Administración (Padilla, 2016: 436-437). Con la Administración digital será posible estimar la carga de trabajo, el tiempo necesario para los procedimientos o el propio rendimiento. También nos permitirá conocer posibles dificultades ocasionadas en el sistema —disfunciones, retrasos o mal funcionamiento— y abordarlas con rapidez. Pero también puede ayudar a localizar —y premiar— unidades o empleados con un funcionamiento óptimo.

Por otra parte, la formación ha sido tradicionalmente un aspecto considerado menor en la gestión del empleo público.³⁵ La generalización del uso de los datos puede ayudar a detectar ámbitos en los que se debería realizar formación específica y ofrecerla a empleados concretos, en función de las tareas que tienen encomendadas. La formación no debe ser una opción sino una obligación del empleado para desarrollar mejor sus funciones. Además, debe estar orientada al puesto de trabajo o la unidad y satisfacer una necesidad concreta, pudiendo ser presencial, virtual o semipresencial. En este sentido, los institutos de Administración pública tienen un rol importante a jugar, bien a través de la prestación directa o la intermediación.

La formación debe ser también el instrumento de *reciclaje* de los recursos humanos de las administraciones. La formación tecnológica no forma parte de los conocimientos y habilidades exigidos en el acceso a la función pública, por lo que buena parte de los empleados públicos no están adaptados al nuevo contexto digital.³⁶ La introducción progresiva del *big data* en el funcionamiento de las administraciones va a encontrar una estructura de recursos humanos falta de alfabetización digital y de alfabetización en datos (*data literacy*), lo que deja a la Administración en una situación de dependencia de empresas externas para la realización de determinadas tareas. La formación generalizada en este aspecto debería ser una prioridad para el sector público, habida cuenta de que la Administración contará durante las próximas décadas con una parte importante de empleados públicos con dificultades en este sentido.

3.3 La relación de puestos de trabajo como instrumento de gestión integral de los recursos humanos

La gestión de datos en recursos humanos no es nueva, y se utiliza con mayor o menor intensidad en la mayor parte de las administraciones. A pesar de la introducción de nuevas funcionalidades —análisis de

34 En el caso de Gran Bretaña, se ha señalado la retención o atracción de talento o personas experimentadas —a través de una carrera adecuada, movilidad— y la mejora de los mecanismos de reclutamiento —eliminando los procesos basados en papel— como algunos de los elementos centrales de una política de empleo público (Civil Service, 2016).

35 En este sentido, Busquets *et al.* destacan que solo un 56% de los efectivos de los ayuntamientos de la provincia de Barcelona realizaron alguna actividad formativa en 2016 (Busquets *et al.*, 2018: 73).

36 El índice de tecnificación de las plantillas de los ayuntamientos de la provincia de Barcelona es de un 29%, algo superior en los municipios de más población (e-dib@RH, *Butlletí* núm. 14, enero de 2019). Para la AGE se sitúa en un 32% (Mapelli, 2017: 30).

recursos humanos o portales del empleado—, se basan en la gestión ordinaria del personal. Aun así, son sistemas fragmentados, dependientes externamente y sin una visión global. Sin perjuicio de su utilidad, es necesario observar alternativas dentro de la propia organización, como la relación de puestos de trabajo (RPT), instrumento obligatorio de gestión de los recursos humanos de la entidad.

La RPT se ha definido como un instrumento técnico u organizativo mediante el que cada administración estructura la clasificación y ordenación de cargos y puestos de trabajo que la componen y en el que se precisan también los requisitos para el desempeño de cada puesto (Sánchez Morón, 2015: 112). El propio Tribunal Supremo ha destacado su carácter de instrumento técnico para la organización efectiva de los recursos humanos de la Administración, adaptable y dinámica.³⁷ Pero hay que destacar también que es el instrumento esencial que conecta las necesidades de la organización con el estatuto del personal a su servicio (Mauri, 2003: 43).

Entre las funciones de una RPT incluimos la concreción —creación, modificación, refundición o extinción— de los elementos básicos de una organización —puestos de trabajo—, planificación de las necesidades de recursos humanos, y función como instrumento de provisión de puestos de trabajo, de la carrera administrativa y de la movilidad de los recursos humanos. Una característica fundamental de las RPT es su objetividad. La descripción, valoración y análisis de los puestos de trabajo se basan en la utilización de sistemas que buscan la racionalidad en su configuración.

La disponibilidad de grandes cantidades de datos por parte de las administraciones y la capacidad de procesamiento deberían poder facilitar la elaboración o modificación de las RPT en sus cuatro principales dimensiones: organizativa, de gestión, presupuestaria y estratégica. Las RPT suponen un esfuerzo de análisis y valoración de puestos de trabajo que debería ser aprovechado. Un sistema de algoritmos podría realizar una evaluación continua de las funciones de cada puesto y generar propuestas de modificación en diferentes aspectos, como la redefinición de funciones —y reclasificación de puestos— o de complementos retributivos asignados a cada puesto. La aplicación de sistemas inteligentes y el uso de datos generados por la propia actividad de los puestos podrían convertir las RPT en verdaderos instrumentos de organización y gestión de los recursos humanos, facilitando una planificación más ajustada a las finalidades y objetivos de la organización.

Las RPT plantean, sin embargo, algunos problemas, como su carácter estático, su coste de implantación o las resistencias corporativas. También las propias dificultades técnicas, ya que su elaboración inicial necesitaría de la operacionalización de las funciones de cada puesto, la interconexión de datos o la propia definición de un algoritmo —o algoritmos— que funcione como *motor* del sistema. Hay que tener en cuenta también que las RPT conllevan una serie de obligaciones en cuanto al procedimiento de aprobación (o modificación), publicidad —obligatoria según el artículo 15.3 LMRFP— y negociación sindical. La negociación sindical en este sentido debería centrarse en la determinación de los criterios generales, dejando en un plano técnico su gestión ordinaria.

La RPT dota a la entidad de clarificación organizativa: se produce el análisis de duplicidades y redundancias y se identifica qué valor aporta cada puesto (Ferreiro, 2016: 79). El uso de instrumentos analíticos basados en los datos e incluso soluciones de inteligencia artificial permitiría construir un sistema circular que bajo las directrices de una planificación estratégica seleccionara y gestionara los recursos humanos de la Administración, ofreciendo al mismo tiempo información y propuestas tanto de mejora de la organización en sí misma como de necesidades futuras o evidencias del rendimiento de los empleados públicos.

4 Conclusiones

La irrupción tecnológica en la Administración está aún en sus primeras fases, concentrada en consolidar la Administración electrónica, y solo se vislumbran algunas iniciativas aisladas de introducción de las tecnologías basadas en la automatización, la robótica, el *big data* y la inteligencia artificial. Los ritmos de un sector público basado en un sistema burocrático son lentos, aunque de forma irremediable va a verse transformado. Los empleados públicos están en el centro de esta transformación, ya que la nueva Administración va a

³⁷ STS de 5 febrero de 2014.

necesitar recursos humanos diferentes, dotados de competencias y habilidades adaptados a la nueva realidad que está por venir.

En un contexto actual, con un régimen de función pública obsoleto y un relevo generacional en ciernes, el cambio es más necesario que nunca. La creciente automatización de tareas, la utilización de datos masivos y de soluciones de inteligencia artificial va a hacer necesario redefinir las funciones y tareas de los empleados públicos para que la Administración pueda ejercer sus funciones. Es en este contexto que hay que repensar los instrumentos de gestión de los recursos humanos que gestionen el cambio desde una perspectiva global. A pesar de las dificultades, la RPT puede ser un punto de partida, ya que se trata de un instrumento obligatorio, analítico, con vocación de objetividad y que puede cumplir la función de planificación, selección, gestión y evaluación de los empleados públicos.

Bibliografía

- Alamillo Domingo, Ignacio y Urios Aparisi, F. Xavier. (2011). *La actuación administrativa automatizada en el ámbito de las administraciones públicas. Análisis jurídico y metodológico para la construcción y la explotación de trámites automáticos*. Barcelona: EAPC.
- Areses Vidal, Xose *et al.* (2017). *Nuevos tiempos para la función pública. Propuestas para atraer y desarrollar el talento en la Administración general del Estado*. Madrid: INAP.
- Arntz, Melanie; Gregory, Terry y Zierahn, Ulrich. (2017). Revisiting the risk of automation. *Economics Letters*, (159), 157-160.
- Arroyo Yanes, Luis M. (2008). La ordenación de la actividad profesional en el Estatuto Básico del Empleado Público: planificación de recursos humanos y estructuración del empleo público. En Enrique Linde Paniagua (dir.), *El Estatuto Básico del Empleado Público y su desarrollo por el Estado y las comunidades autónomas*. Madrid: Colex.
- Busquets Montes, Silvia; Masachs Labori, Mar y Pascual Mas, Laura. (2018). La gestión de los recursos humanos en los ayuntamientos de la provincia de Barcelona: análisis de los principales retos y oportunidades. *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, (15).
- Campbell, Craig y Goldsmith, Stephen. (2018). The Mayor's Office of Data Analytics. Institutionalizing analytical excellence. En André Corrêa d'Almeida (ed.), *Smarter New York city: how city agencies innovate*. Columbia University Press, 59-78.
- Cerrillo, Agustí. (2019). El impacto de la inteligencia artificial en el derecho administrativo: ¿nuevos conceptos para nuevas realidades técnicas? *Revista General de Derecho Administrativo*, (50).
- Cerrillo, Agustí. (2018). Datos masivos y datos abiertos para una gobernanza inteligente. *El Profesional de la Información*, 27(5).
- Cerrillo, Agustí. (2008). *e-Administración*. Barcelona: UOC.
- Civil Service. (2016). *Civil Service Workforce Plan 2016-2020*. Consultado en https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/536961/civil_service_workforce_strategy_final.pdf
- Copeland, Eddie. (2015). *Big data in the big apple. The lessons London can learn from New York's data-driven approach to smart cities*. Londres: Capital City Foundation.

- Cuenca Cervera, J. Javier. (2018). Instrumentos de planificación de recursos humanos y selección: ¿Cambio de paradigma? *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, (núm. especial 2).
- Desouza, Kevin C. y Jacob, Benoy. (2017). Big data in the public sector: lessons for practitioners and scholars. *Administration & Society*, 49(7).
- Doménech, Rafael; García, Juan Ramón; Montañez, Miriam y Neut, Alejandro. (2018). *How vulnerable is Spanish employment to the digital revolution? BBVA research working paper*. Consultado en <https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2018/03/How-vulnerable-is-Spanish-employment-to-the-digital-revolution.pdf>
- Engin, Zeynep y Treleaven, Philip. (2019). Algorithmic Government: Automating Public Services and Supporting Civil Servants in using Data Science Technologies. *The Computer Journal*. Consultado en <https://academic.oup.com/comjnl/article/62/3/448/5070384>
- Fernández Ramos, Severiano. (2017). El acceso al empleo público. En Federico A. Castillo Blanco (dir.), *Remodelando el empleo público y la organización administrativa para garantizar el Estado del bienestar*. Madrid: Iustel.
- Ferreiro Seoane, Francisco Jesús. (2016). La RPT como un instrumento de organización de las administraciones locales. *Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica*, nueva época 5.
- Fondevila Antolín, Jorge. (2018). *Problemas y soluciones al empleo público actual. Una valoración a los 10 años de la aprobación del EBEP*. Granada: CEMCI.
- Foro Económico Mundial. (2015). *Deep shift. Technology tipping points and societal impact*, Consejo de Agenda Global sobre el Futuro del Software y la Sociedad. Consultado en http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf
- Foro Económico Mundial. (2016). *The future of jobs employment. Skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. Consultado en http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf
- Frey, Carl Benedikt y Osborne, Michael A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, (114).
- Generalitat de Catalunya. (2018). *Banc de dades d'ocupació pública*. Consultado en <http://analisiocupaciopublica.gencat.cat/>
- Gobierno Vasco. (2016). *Plan de Empleo de la Administración General del País Vasco*. Consultado en https://www.irekia.euskadi.eus/uploads/attachments/7333/plan_empleo.pdf?1454332206
- Government Office for Science. (2016). *Artificial intelligence: opportunities and implications for the future of decision making*. Consultado en https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/566075/gs-16-19-artificial-intelligence-ai-report.pdf
- Gorriti Bontigui, Mikel. (2017). Análisis cognitivo de tareas (ACT), gestión de conocimiento en la Administración general del País Vasco (AGPV). *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, (número extra 1).
- Gorriti Bontigui, Mikel. (2018). Innovar en selección desde la evidencia empírica y las nuevas competencias. *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, (número extra 2).
- Hidalgo, Manuel A. (2018). *El empleo del futuro: Un análisis del impacto de las nuevas tecnologías en el mercado laboral*. Bilbao: Ediciones Deusto.
- Jiménez Asensio, Rafael. (2018). “Repensar” la selección de empleados públicos. Momento actual y retos de futuro. *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, (número extra 2).

- Jiménez Asensio, Rafael. (1989). *Políticas de selección en la función pública española (1808-1978)*. Madrid: INAP.
- Kaplan, Jerry. (2017). *Inteligencia artificial. Lo que todo el mundo debe saber*. Madrid: TEEL.
- Mapelli Marchena, Clara. (2017). Reforma de la Función Pública estatal. Algunas propuestas para el debate. *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, (13).
- Mauri Majós, Joan. (2003). Las relaciones de puestos de trabajo y la gestión de la función pública local. *Cuadernos de Derecho Local*, (2).
- Mayer-Schonberger, Viktor y Cukier, Kenneth. (2013). *Big data. La revolución de los datos masivos*. Madrid: Turner.
- Mercader Uguina, Jesús R. (2017). *El futuro del trabajo en la era de la digitalización y la robótica*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Moreno, Luis y Jiménez, Raúl. (2018). Democracias robotizadas. Escenarios futuros en Estados Unidos y la Unión Europea. Madrid: Catarata.
- Morrison, John D. y Abraham, Joseph D. (2015). Reason for enthusiasm and caution regarding big data in applied selection research. *The Industrial and Organizational Psychologist*, 52(3), 134-139.
- Munné, Ricard. (2016). Big Data in the Public Sector. En José María Cavanillas, Edward Curry y Wolfgang Wahlster (eds.), *New Horizons for a Data-Driven Economy*. Cham: Springer.
- Observatorio del Sector Público [OSPI]. (2017). *Inteligencia artificial y su aplicación en los servicios públicos*. IECISA. Consultado en https://www.iecisa.com/export/sites/web_iecisa/documents/publicaciones/Informe_IA_OSPI.pdf
- Padilla Ruiz, Pedro. (2016). *Gestión del empleo público. La evaluación del desempeño en la mejora de la eficiencia administrativa*. Barcelona: Bosch Editor.
- Palomar Olmeda, Alberto. (2014). La planificación del empleo público y su ejecución: las medidas de redimensionamiento en el ámbito de las administraciones públicas. En Jesús Fuentetaja Pastor (dir.), *La función pública local: del Estatuto Básico a la Ley de reforma local de 2013*. Cizur Menor: Aranzadi.
- Palomar Olmeda, Alberto. (2015). *Planificación del empleo público e instrumentos de flexibilización y racionalización*. Cizur Menor: Aranzadi.
- Pont Vidal, Josep. (2016). Modelos innovadores de administración y gestión pública. Hacia la emergencia de nuevos paradigmas. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, (16).
- Prats i Català, Joan. (1987). Política, gestión y administración de recursos humanos en las Administraciones Públicas. *Documentación Administrativa*, (210-211).
- Ramió, Carles. (2019). *Inteligencia artificial y Administración pública. Robots y humanos compartiendo el servicio público*. Madrid: Catarata.
- Ramió, Carles y Salvador, Miquel. (2018). *La nueva gestión del empleo público. Recursos humanos e innovación de la Administración*. Barcelona: Tibidabo.
- Restrepo, Pascual. (2015). Skill mismatch and structural unemployment. Massachusetts Institute of Technology. Consultado en http://pascual.scripts.mit.edu/research/01/PR_jmp.pdf
- Rifkin, Jeremy. (2011). *La Tercera Revolución Industrial*. Madrid: Paidós.
- Rogge, Nicky; Agasisti, Tommaso y De Witte, Kristof. (2017). Big data and the measurement of public organizations' performance and efficiency: The state-of-the-art. *Public Policy and Administration*, 32(4).

Sánchez Barrilao, Juan Francisco. (2016). El Derecho constitucional ante la era de Ultrón: la informática y la inteligencia artificial como objeto constitucional. *Estudios de Deusto*, 64(2), 225. [https://doi.org/10.18543/ed-64\(2\)-2016pp225-258](https://doi.org/10.18543/ed-64(2)-2016pp225-258)

Sánchez Morón, Miguel. (2015). *Derecho de la función pública*. Madrid: Tecnos.

Schwab, Klaus. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Madrid: Debate.

Villoria Mendieta, Manuel. (1996). Gestión y planificación estratégica de recursos humanos en la Administración pública. *Revista Vasca de Administración Pública*, (46).