

El impacto de las tecnologías disruptivas en la administración pública: Nuevos retos en los modelos de gestión

The impact of disruptive technologies in public administration: New challenges in management models

Sonia Torreblanca Gómez de las Heras: Universidad de Vigo. España.
sonia.torreblanca@gmail.com

Fecha de Recepción: 20/05/2024

Fecha de Aceptación: 05/08/2024

Fecha de Publicación: 30/09/2024

Cómo citar el artículo

Torreblanca Gómez-Heras, S. (2024). El impacto de las tecnologías disruptivas en la administración pública: Nuevos retos en los modelos de gestión [The impact of disruptive technologies in public administration: New challenges in management mod]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-850>

Resumen:

Introducción: La implementación de tecnologías disruptivas en la administración pública responde a las necesidades de los ciudadanos bajo los principios de eficacia, eficiencia y equidad. Este estudio analiza el uso de la tecnología en las administraciones y los nuevos desafíos a enfrentar. **Metodología:** Se realizó una revisión de las principales bases bibliográficas científicas para analizar el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la administración pública y los cambios requeridos en los modelos organizativos. **Resultados:** La IA demanda transformaciones tanto en los modelos organizativos internos como en los orientados hacia los ciudadanos, con un enfoque en la protección de sus derechos fundamentales. Se observó que el futuro de la administración requiere el cumplimiento de garantías constitucionales y jurídicas hacia los ciudadanos, así como un rediseño del modelo organizativo en relación con los empleados públicos. **Discusión:** El estudio subraya la necesidad de priorizar los perfiles jurídicos y sociales en los empleados públicos sobre las materias STEM, para un desarrollo tecnológico que centre sus esfuerzos en los derechos fundamentales de los ciudadanos. **Conclusiones:** El desarrollo tecnológico en la administración debe enfocarse en los derechos de los ciudadanos y adaptarse a nuevos modelos organizativos, asegurando la protección de garantías fundamentales.

Palabras clave: Tecnologías disruptivas; inteligencia artificial; blockchain; metaverso; digitalización; modelos de gestión; derechos fundamentales; administración pública;

Abstract:

Introduction: The implementation of disruptive technologies in public administration responds to the needs of citizens under the principles of effectiveness, efficiency and equity. This study analyzes the use of technology in administrations and the new challenges to be faced. **Methodology:** A review of the main scientific literature was carried out to analyze the impact of artificial intelligence (AI) on public administration and the changes required in organizational models. **Results:** AI demands transformations both in internal organizational models and in those oriented towards citizens, with a focus on the protection of their fundamental rights. It was observed that the future of the administration requires compliance with constitutional and legal guarantees towards citizens, as well as a redesign of the organizational model in relation to public employees. **Discussion:** The study underlines the need to prioritize legal and social profiles in public employees over STEM subjects, for a technological development that focuses its efforts on the fundamental rights of citizens. **Conclusions:** Technological development in the administration should focus on citizens' rights and adapt to new organizational models, ensuring the protection of fundamental guarantees.

Keywords: Disruptive Technologies; Artificial Intelligence; Blockchain; Metaverse; Digitalization; Management models; Fundamental rights; public administration.

1. Introducción

En los años setenta se incorporaron a las administraciones públicas españolas los primeros ordenadores y se expandió el uso de la informática. La evolución tecnológica iba a pasos agigantados a la vez que se reducía su coste de adquisición, esto permitió dotarlas de recursos tecnológicos en un corto período de tiempo, digitalizando gran parte de la documentación, haciendo más rápida la gestión de los procesos, creando redes interconectadas y desarrollando planes, estructuras y servicios como “el plan de digitalización de las administraciones públicas 2021-2025” (Cabanillas Serrano, 2022, p. 246). Según el informe sobre el estado de la década digital, emitido por la Comisión Europea (2023), España se encuentra en una posición de 87,07 puntos sobre 100, detrás de países como Malta, Luxemburgo, Estonia, Finlandia, Letonia, pero entre los países con mayor desarrollo tecnológico, especialmente en lo relacionado con el proceso de digitalización. Cabe preguntarse si este hecho, tiene su correlación en el ámbito de la administración pública, una de las cuestiones a las que intenta responder este trabajo de investigación.

1.1. La utilización de la Inteligencia Artificial y los algoritmos

1.1.1. ¿Qué es la inteligencia artificial? ¿Qué son los algoritmos? ¿Cómo funcionan?

Desde un punto de vista técnico, lo definimos, por su diseño tecnológico, como “software y hardware” (Comisión Europea [CE], 2018), cuyas características atienden a parámetros de aplicabilidad, funcionalidad, utilidad y “racionalidad” (High Level Expert Group on Artificial Intelligence [AI HLEG], 2019). Desde un punto de vista económico y social, podemos decir que tiene un “propósito general y que tiene el potencial de mejorar el bienestar de las personas, contribuir a una actividad económica global positiva y sostenible, aumentar la innovación y la productividad y ayudar a responder a desafíos globales clave” (Organización para cooperación y el desarrollo económico [OECD], 2024). El Parlamento Europeo apela a que sea “uniforme y tecnológicamente neutra” (Parlamento Europeo 2021) pero realizada desde la perspectiva de los posibles riesgos (AI HLEG, 2019), y que “son sistemas basados en programas informáticos o software, [...] incorporados en robots, drones, o en el internet de las cosas” (CE, 2018; Parlamento Europeo, 2024). El observatorio AI Watch de la Comisión

Europea, los define como: Software (y posiblemente también hardware), sistemas diseñados por humanos que, dado un objetivo complejo, actúan en la dimensión física o digital [...] por sus acciones anteriores (AI HLEG, 2019).

Desde un punto de vista sociológico, lo que se pretende es que las máquinas piensen, realicen procesos mentales y desarrollen conductas inteligentes (Russell y Norvig, 2024), así como “mejorar el bienestar de las personas” (OECD, 2024). Se realizan mediante algoritmos definidos como “conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución a un problema” (Real Academia Española [RAE], 2024); como “cualquier procedimiento normalizado en una serie de pasos para solucionar un problema o conseguir un resultado” (Huerco Lora, 2021a). Hilbert, en 1900, buscaba resolver todos los problemas mediante procedimientos mecánicos. Turing dio con la solución, una máquina con las instrucciones correctas resolvería el problema dando así lugar a la “noción de algoritmo” (Sicard Ramírez, 2012). Aplicando los orígenes de los algoritmos, Cerrillo i Martínez *et al.* (2023, p.428) los define como “procedimientos que permiten transformar automáticamente datos en resultados apropiados para conseguir un determinado objetivo”, además, su evolución permite generar algoritmos que, disponiendo de determinados datos, identifican patrones y correlaciones entre datos.

1.1.2. Principales aplicaciones y utilizaciones en las administraciones públicas

El primer salto cuantitativo de este último siglo en España se produjo, con la digitalización de la administración (Cabanillas Serrano, 2022). Desde el año 1992 se regula en España la administración electrónica, tanto en la Ley de Procedimiento Administrativo Común 39/2015, en la Ley de Régimen Jurídico del Sector Público 40/2015 y la Ley de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos en el año 2007. En ellas, se establecen las bases de la digitalización y uso de las TIC en las administraciones públicas sobre los principios de eficacia y eficiencia administrativa. La normativa es explícita en cuanto a la obligatoriedad de identificación de la administración titular del procedimiento y de la persona habilitada, cuestión a la que también añade Rivero Ortega la “automatización de los procesos” (2023). Esta evolución tecnológica afecta a todos los sectores económicos, incluido el existente en la relación entre las administraciones públicas y la ciudadanía. Esta relación se produce en palabras de Criado (2021, p353) mediante “interacciones humanas y resolución de problemas”. Algunos ejemplos podrían ser, la declaración de la renta, gestión de licencias municipales, cobro de impuestos, historias clínicas, o, como indica Cerrillo i Martínez *et al.*, la utilización de sistemas de alerta de absentismo escolar, subvenciones, gestión del tráfico (2023, p430).

El uso de la IA en la administración de justicia según Ricoy-Casas (2021) y Lorenzo Pérez (2022) *permite dar mayor acceso a la justicia, mejora los trámites procesales y presupuestariamente podría ser más rentable*. La automatización de los procesos sustituiría cuerpos funcionariales, permitiría el análisis de los procesos judiciales, análisis predictivos y estadísticos e, incluso, la evaluación del desempeño de los empleados públicos. Según Lang Irrazábal (2023, p38) su aplicación debería hacerse mediante sistemas de “automatización y predicción”, dividiendo el proceso desde el inicio del expediente hasta su finalización empleando los sistemas autónomos en las actividades rutinarias y repetitivas. Los procesos serían más eficientes, por ejemplo, el sistema *Watson* utilizado en Ohio, se emplea para asuntos donde hay menores con adicciones, facilita un resumen de la situación al juez, el sistema *Prometea*, utilizado por el Ministerio Fiscal de Buenos Aires o el uso de sistemas predictivos, como *Pretoria*, desarrollado a partir de *Prometea* y empleado en la Corte Constitucional de Colombia (2020); en función de los datos que se dan al sistema, este busca la solución. El proceso de codificación predictiva (*predictive coding*),

según Barona (2021), permite la revisión, clasificación y elección de documentos, seleccionando los que tienen relevancia para el proceso judicial, permitiendo así mayor agilidad en los procedimientos.

En el año 2019, según el informe realizado por Lorenzo Pérez (2022), letrada del Ministerio de Justicia, el Ministerio implantó la “calculadora 988”, “sistema automatizado que calcula la acumulación de penas del reo” y el “sistema automático de cancelación de antecedentes penales”, este informe contempla que la Ley 18/2011 en España ya daba tratamiento a la tramitación de actuaciones judiciales mediante sistemas de IA.

En el sector educativo, los sistemas son capaces de automatizar mediante aprendizajes adaptativos y predicciones hasta un 40% de la actividad docente, según Andrade Peña *et al.* (2024). Con la COVID-19 hubo un cambio metodológico importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El uso de herramientas interactivas y aprendizajes individualizados nos permite que el alumno elabore su proceso de aprendizaje adaptado a sus necesidades. Según los estudios realizados por Sánchez Vera (2024) en una población del profesorado que eran usuarios de twitter, el uso que hacían era de tipo “conversacional generativo”. España, en su estrategia 2024 en su “Guía sobre el uso de la IA en el ámbito educativo” propone el *machine learning for kids*, *app inventor*, son chatbots educativos para crear contenidos, plataformas en línea y asistentes virtuales. En el estudio realizado por Nouri *et al.* (2019), en Austria se implementó en 2012 un entrenador para el aprendizaje de multiplicaciones, después lo utilizaron en el aprendizaje del alemán y en 2014, se realizó la plataforma *Mooc* para la universidad, basado en aprendizaje analítico, analiza la dedicación de los estudiantes, el tiempo que permanecen en la plataforma, etc.

Un ejemplo de la evolución e implantación de la IA sanitaria se produjo en marzo del año 2020, con la implantación de robots que realizaban PCR para covid-19 masivos, denominado *Covichain Robots*, implantado en el Clínica Barcelona, el hospital de la Paz y el Hospital Vall d’Hebron. De los sistemas con mayor implantación tenemos los tratamientos quirúrgicos robotizados, como *Da Vinci* (Andreu Martínez, 2019) para agilizar, dotar de mayor precisión y mejorar los procesos quirúrgicos de los pacientes. El sistema sanitario también utiliza sistemas predictivos con compilación de datos, imágenes y se asignan a diversas tareas y en función del tipo de tarea, se emplean sistemas diferentes. El almacenamiento de datos electrónicos del paciente, *-Electronic Health Record-*, sistemas (*microchips*) incorporados en el paciente que “monitorea el estado de salud, la dosis farmacológica con sistemas como *ePrescription* y *eDispensation*, asistencias médicas remotas” (Ricoy-Casas, 2021). Vemos en la siguiente tabla que, en función de las tareas a realizar, se utilizan diferentes aplicaciones.

Tabla 1.

Aplicaciones de inteligencia artificial (IA) para los servicios de urgencias hospitalarias y/o servicios de emergencias médicas. (Castro Delgado y Pardo Ríos, 2024)

Tarea	Nombre	Función principal
Análisis de llamadas	CORTI ^o , RapidSOS ^o , Priority Dispatch Systems ^o	Analizan llamadas de emergencia para identificar situaciones críticas.
Toma de decisiones	DeepMind Health ^o , IBM Watson ^o , Google Cloud Healthcare API ^o	Asisten a médicos en decisiones clínicas informadas.
Triage y diagnóstico	Symptomate ^o , Ada Health ^o , Babylon Health ^o	Proporcionan triaje y sugerencias de diagnóstico.
Monitorización	Apple Watch/Fitbit ^o , Garmin ^o , Withings ^o	Monitorean signos vitales y alertan sobre condiciones críticas.
Entrenamiento y simulación	Laerdal Medical ^o , CAE Healthcare ^o , SimX ^o	Ofrecen simulaciones para entrenar profesionales médicos.
Gestión de recursos	PredPol ^o , Optima Predict ^o , Qventus ^o	Optimizan la distribución y gestión de recursos.
Integración de la información	Epic Systems ^o , Cerner ^o , Allscripts ^o	Integran información de emergencias con registros médicos.
Ética y privacidad	Microsoft's AI for Health ^o , Google AI Principles ^o , EU AI Act ^o	Enfocan en el desarrollo ético y responsable de IA.
Personalización de la atención	IBM Watson Health ^o , Philips IntelliSpace ^o	Personalizan planes de tratamiento según historial médico.
Análisis de imágenes	Aidoc ^o , Zebra Medical Vision ^o , Arterys ^o	Analizan imágenes médicas para apoyar en diagnósticos.

Fuente: Elaboración propia (2024)

La agencia tributaria emplea *modelos predictivos*, aplicados al riesgo de incumplimiento del obligado tributario (Oliver Cuello, 2023), sistemas que permiten prevenir el fraude fiscal. En la Agencia tributaria, en España, utilizan el sistema “*Hermes y Zújar*” (Martín, 2022) y su utilidad se basa en “analizar y predecir o detectar conductas fraudulentas”. Entre los sistemas que complementan la actividad predictiva se encuentran los sistemas de rastreo en internet, por ejemplo, las redes sociales, de donde se extrae información del contribuyente que se incorpora a la base de datos. La cuestión es, si el tratamiento de los datos son los adecuados a la investigación o no: en observancia a la LOPD, debería quedar claramente definido el objeto para el que se emplean los datos y su tratamiento. Un dato del Estado Civil en el caso de una revisión de factura, extralimitaría el objeto de la investigación. Sistemas como *Trees* o *Bayesian classifiers* “proporcionan la trazabilidad y la transparencia, haciendo comprensible la toma de decisiones” (Gil, 2024, p. 72).

El enfoque de la Seguridad Ciudadana se centra en la prevención de actos delictivos, monitorizar y detectar situaciones que pueda llevar a un acto delictivo, portar armas e incluso el disparo de las mismas, para ello es necesario “implementar espacios y ciudades inteligentes” mediante la utilización de métodos computacionales y algoritmos estadísticos que recopilan información y realizan reconocimientos de patrones” las redes utilizadas principalmente son las detección de objetos como armas mediante “redes neuronales convolucionales” (Morales *et al.*, 2023). El sistema *Trackchild* de la India “para la detección de niños desaparecidos a través del reconocimiento facial”, o el -agente encubierto digital- en España y Alemania “especializado en la explotación sexual infantil y actos terroristas” (Lang, 2023). Otro sistema empleado por la Policía Nacional es *VeriPol* (UCM, 2018) “para la detección de denuncias falsas en robos con violencia, intimidación y tirones, analiza el texto de la denuncia e identifica el delito, con una eficacia del 91%” (Lorenzo, 2022).

En casos de violencia de Género, sistemas como *Valcri*, de la Unión Europea, cuya función es la “detección de patrones sospechosos y reconstrucción de escenarios, plantean líneas nuevas de investigación” así como patrones predictivos, el sistema *Hat* en Reino Unido, “que predice la posibilidad de cometer delitos”, o el Sistema *Compas* de EEUU, “que trabaja la probabilidad de imponer sanciones alternativas”. Toda esta información evoluciona en los algoritmos a una velocidad vertiginosa. Mientras que el humano tarda más de veinte mil años en procesar la información, estos sistemas lo realizan en una semana, Magro Servet (2022). Desde julio de 2007, en España, se emplea el sistema *VioGén*, cuya labor es preventiva, emite notificaciones en caso de existir riesgo para la víctima; desde el año 2020, se ha nutrido al sistema con datos, incluso de fuentes abiertas, denominando al nuevo sistema *Smart Policing* (La Moncloa, 2022).

La Seguridad Social se emplea la “Automatización Robótica de procesos”, donde, se automatizan los procesos que realizan los empleados, con reglas predefinidas y realizando las mismas acciones que realizaría un trabajador. En este caso, se emplea para las altas de autónomos, donde se han reducido los procesos en un 80%. Según los datos por ocupación de la OECD los puestos de trabajo con un 82% de probabilidad de automatización serían los puestos administrativos y contables, pero “a mayor educación formal del empleado, mayor dificultad de automatización” (Pastor y Nogales, 2019).

1.2. La utilización de blockchain y tecnologías de registro distribuido

1.2.1 ¿Que es el blockchain? ¿Cómo funcionan?

Según Panda *et al.* (2018) y Knirsch *et al.* (2019), Blockchain:

“Es un sistema de registro de transacciones de valor de igual a igual y no necesita un intermediario de confianza, es un libro de contabilidad descentralizado y abierto que se replica en muchos nodos, por ello se denomina tecnología de registro distribuido”

No es modificable y cada entrada es única, datos permanentes e irreversibles y se reproducen en todas las bases de datos de los diferentes nodos, utiliza “metodología de consenso”, los bloques se realizan mediante resolución de un problema matemático hasta completarse. Perteneció al género de “tecnologías de fichero descentralizado” *Distributed Ledger Technology (DLT)*”, donde todos los usuarios pueden incorporar datos sin que pueden modificarse (Valpuesta *et al.*, 2022). Está formado por un encabezado llamado *nonce* (Ponce de León, 2018), que conecta con el bloque anterior y deben ser iguales; por otro lado, el cuerpo del bloque, que contiene transacciones validadas y que conectará una vez completado con el siguiente bloque válido y así sucesivamente. En palabras de Legerén-Molina (2019), de Valpuesta *et al.* (2022) y otros autores, el origen de *blockchain* se debe a *Satoshi Nakamoto*, quien realizará la primera cadena de bloques asociado a los bitcoins, pero es posible generar cadenas de bloques diferentes, donde cualquier usuario podría agregar información como ocurren en las cadenas públicas o, en las cadenas privadas, donde sólo los usuarios con acceso a ello podrían incluir bloques de información o, leer los registros que han sido generados por otros usuarios.

Hay varios conceptos fundamentales asociados a la “cadena de bloques o blockchain”, que son, “los hashes, la configuración de identidades y el alcance de la validación de operaciones” (Valpuesta *et al.*, 2022). La blockchain funciona entre dos direcciones expresadas en números y letras, con identidades anónimas, salvo que hubiera sido creada por un intermediario en cuyo caso, legalmente, debe conocer la identidad de los nodos. Las cadenas de bloques en función de su accesibilidad se clasifican de tres formas diferentes; *Blockchain* públicas y sin permisos, en las que cualquiera puede operar y alojar operaciones en ellas. *Blockchain* privadas y permissionadas, son aquellas que aprovechan ciertos aspectos positivos de las iniciales, exigen unos requisitos para entrar a operar por parte de autoridades, y son las que deben dar el acceso a la información. Por último, las redes híbridas que participan de ambos modelos, suelen estar limitadas a un número de personas con intereses comunes, sectores, colectivos, etc.

Al utilizar tecnología de registro distribuido, se almacenan las transacciones en múltiples direcciones y para que sean validadas se necesitan algoritmos de consenso. Deben ser bloques honestos, tanto el que propone la validación del bloque, como que todos ellos estén de acuerdo en decidir cuál será el siguiente bloque a incorporar (Ponce, 2018). El mayor problema que existía inicialmente era la “interoperabilidad en los mecanismos, estrategias y reglas de consenso” que utilizan y es la base de la descentralización, pues dota de garantía de independencia las transacciones que se realizan, permite la realización de contratos inteligentes entre cadenas, así como la integridad de los datos que caracterizan los ecosistemas de blockchain, además “promueve la creatividad para que los desarrolladores puedan aportar soluciones” (EU Blockchain, 2023). La característica principal de sistemas blockchain, plataformas blockchain 2.0, es que, pueden realizar transacciones sin necesidad de un tercero, pues la propia red garantiza la suficiente confianza para la transferencia de valor. Además, esto permite que se puedan realizar “contratos inteligentes, *Smart Contract*” (Ponce, 2018).

La diferencia que vamos a encontrar en las plataformas de *blockchain* radica en la titularidad y finalidad de cada una de ellas y el valor que aportan, por ejemplo, Ethereum, Hiperledges, Stella que son plataformas descentralizadas y aportan mayor seguridad. Las cadenas laterales de *blockchain* son cadenas más vulnerables y se unen a las principales dotan a la cadena principal de funcionalidad. Por otro lado, encontramos sistemas de intercambios de divisas o *token*, entre diferentes *blockchain*, pero requieren de terceros para realizar transacciones, desde no hace mucho tiempo, existe el “intercambio atómico que es un intercambio directo, peer to peer P2P” que todavía necesita ser desarrollado. Los canales de estado, permiten ejecutar transacciones entre usuarios fuera de las cadenas de bloques, pero con un contrato inteligente”, siempre y cuando se cumplan los requisitos que se establecen. Su ventaja, además de “ser una transacción privada y más eficiente, permite la privacidad”, una vez finalizado esto, se realiza la cadena de bloques. (Villaroig, 2018).

Lo que caracteriza las *blockchain* públicas es la transparencia de las mismas, y que además sus operaciones pueden ser rastreadas, a pesar de que los datos que aparecen en estas son privados y sólo la persona propietaria del dato mediante su clave digital podrá verlo o transferirlo a un tercero (Muñoz, 2023), el problema es que escapa al control centralizado, cuestión esta que en el caso de la administración debe valorar los riesgos que conlleva.

La administración pública es un ejemplo claro de la necesidad de interoperabilidad entre las *blockchain*, pues interactúa, con ciudadanos, empresas, organizaciones y otras administraciones, y por eso es fundamental que podamos disponer de un ecosistema enriquecido y adaptado a las necesidades de la sociedad.

1.2.2 Principales aplicaciones y utilizaciones en las administraciones públicas

De entre las aplicaciones más relevantes encontramos los contratos públicos, mediante los denominados *Smart contract* (Ponce de León, 2018; Arenilla Sáez, 2024), cadenas de bloques donde se almacenan datos relacionados con un fin concreto, documentación, acuerdos, firmas, quedando registrada cualquier transacción relacionada, el titular de la transacción, etc. Si bien este contrato ha evolucionado a los “*Smart Legal Contract* que generan obligaciones legales vinculantes” (Muñoz, 2023). Algunas ciudades como Barcelona, Aragón Comunidad de Madrid tienen implantados sistemas de *blockchain* para la contratación pública; según Tejedor Bielsa (2020), el uso de *blockchain* “dota de seguridad, transparencia y trazabilidad a todo procedimiento de licitación”.

En el ámbito de la justicia, el empleo de *blockchain* se debe considerar desde dos perspectivas diferentes, según Martín Meneses (2023), por un lado, como “fuente de prueba y valor probatorio” al no poder modificar los datos registrados y, por otro, “como medio de prueba”, la doctrina duda de cómo debe incorporarse en el proceso, algunos plantean su incorporación como prueba documental. Sería necesario que tuviera las mismas garantías que la documental pública. La dificultad estribaría en si la documental fuera privada por la posibilidad de impugnación de la parte perjudicada en caso de haber variaciones.

En materia educativa, mediante el uso de *blockchain* se pueden diseñar bloques formativos donde el alumnado decide los itinerarios. Cada uno de estos bloques tiene una trazabilidad donde participan docentes, discentes, y que contienen sistemas de evaluación y niveles de adquisición de competencias, de modo que una vez superadas las competencias claves de cada bloque, la complejidad irá en aumento (Nouri *et al.*, 2019).

Los sistemas de salud emplean *blockchain*, por ejemplo, Estonia que, a causa de un *ciberataque*, reconfiguró su sistema, de modo que todos los procesos del paciente están almacenados,

permitiendo un diagnóstico más eficiente. El sistema *FichCare* fue empleado en la Universidad de Tennessee “para autenticar participantes en proyectos colaborativos”; principalmente los usos relacionados con la gestión de pacientes, interoperabilidad DED entre sistemas sanitarios; con este sistema se conseguía mayor protección de datos personales, los registros de actividad médicas, prescripciones médicas y garantía farmacológica, estudios clínicos más confiables, seguimiento y tratamiento de pacientes, inmunización y epidemias como la Covid-19, telemedicina y consentimientos informados, donación de órganos y genómica (Albiol-Perarnau y Alarcón Belmonte, 2024; Bermúdez Ocampo, 2024).

1.3. La utilización del metaverso

1.3.1 ¿Que es el metaverso? ¿Cómo funciona?

La Real Academia Española [RAE], no define explícitamente el concepto, es un concepto acrónimo compuesto por: *Meta-*, que es “una palabra de origen griego que significa “después de” y *-Verso*, palabra que proviene del latín, “sujeta a medida” (RAE, 2024); universalmente admitido como *más allá del Universo*, pero podemos decir que es un concepto abstracto, ambiguo y poco concreto.

Epistemológicamente, Ball (2022) lo define como “una red expansiva de mundos y simulaciones 3d persistentes”, con capacidad de generar imágenes en tiempo real por un número casi ilimitado de usuarios o, como se les denomina, avatares, con sentido individual de presencia, se intercambia valor, gran interoperabilidad y gran cantidad de contenidos y experiencias, conviven el mundo real y virtual, lo público y lo privado. No se considera que los mundos, realidades y espacios virtuales, parques temáticos, tiendas o plataformas sean metaverso, sino que estos son lugares donde se puede cubrir cualquier necesidad, requieren de estructuras más amplias y no encorsetadas para un fin concreto, como puede ser un juego o un mundo virtual. Vicente del Olmo *et al.* (2022) lo define como “el espacio tecnológico donde interseccionan tres tendencias diferenciadas pero complementarias, a saber, la realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta con *blockchain* y el paradigma de *web3*”. El metaverso se desarrolla en plataformas digitales, es una interacción entre usuarios denominados avatares que permanecen en el tiempo, que tienen “cualidades identificables y modificables, se interactúa en un entorno concreto, como una actividad paralela a la realidad”, es una actividad descentralizada sin intervención de terceros de participación universal. Es una “hibridación del mundo digital y el mundo físico donde se puede vivir una vida paralela” (Ball, 2022; Vicente, 2022).

1.3.2 Principales aplicaciones y utilidades en las administraciones públicas

La tecnología *blockchain*, según el informe EU *blockchain* de 2023 permitiría la creación de *metaverso* “como una forma nueva para conectar con el mundo”.

Unas de las aplicaciones que se están empleando en la actualidad en materia de justicia, es en la Corte China desde el año 2017, son las *Smart Courts*, sistema de justicia implantado por la corte China de forma mixta, mediante *interfaz gráfica*, donde se encuentra un avatar, - JUEZ IA-, “donde este realiza preguntas estereotipadas acerca de la admisión de prueba y de su impugnación, práctica de pruebas testifical y conclusión del juicio”. El mismo sistema que emplearía posteriormente *Beijing Internet Court* y el *Cibertribunal* de Hagzhou. La *British Columbia Resolution Tribunal*, de Canadá, utiliza “fórmulas mixtas de digitalización” y emplean sistemas *Smart- Form*, formularios inteligentes y procedimientos en línea o en papel a elección voluntaria del litigante del procedimiento (Ercilla, 2020).

En un mundo digitalizado, el uso de redes sociales, permite nuevas formas de comunicación y aprendizaje, la realidad virtual, las redes interconectadas de información y el acceso a recursos educativos se han amplificado en el internet de las cosas IoT . La implantación y el uso de las TIC junto con la formación de competencias digitales tanto a alumnos como a profesores permite crear nuevos espacios de enseñanza- aprendizaje como es el metaverso, (De la O Miranda, 2023).

1.4. Oportunidades y Amenazas de tecnologías disruptivas en las administraciones públicas

La mayor fuente de información y de recopilación de datos la tenemos en las administraciones públicas, según Hernández-Moreno (2023), y en un estudio realizado en el año 2009, en el instituto nacional de estadística (en adelante INE). La “Estadística Oficial es una fuente de información para procesar, generar e integrar datos, y que mediante los procedimientos adecuados garantizan calidad, veracidad, protección de datos, privacidad, transparencia” mediante -herramientas de metodologías avanzadas y personal cualificado en competencias digitales en el ámbito estadístico- que además tengan capacidad de decisión en el empleo de dichas herramientas y sistemas de mejora continua. La problemática surge en la velocidad de crecimiento y adaptación de las administraciones, puesto que éstas no evolucionan a la vez que lo hace la demanda ciudadana. Es necesario una colaboración público-privada, como venía realizándose, pero con una participación amplia de la ciudadanía. El procesamiento de la información de forma independiente permite utilizar la información para diferentes procedimientos, dotándolo de imparcialidad y objetividad. Si los usos de los algoritmos son -no predictivos- podemos pensar que no existe sesgo, se considera que las configuraciones de los datos son válidas. El problema radicaría en aquellos que son -predictivos-, ya que generan sus propios resultados sin tener en cuenta la repercusión sobre terceros (Berning, 2023), de hecho “ya existen pronunciamientos jurisprudenciales en Europa”.

Según Huergo Lora (2021b), los algoritmos predictivos están previamente configurados en el momento presente, por lo que debemos considerar la obsolescencia de estos, “sería lo más parecido a un baremo, pero, estos se ajustan a normativa, no hay discrecionalidad y sí, dificultades a la hora de aplicar las decisiones y la objetividad o motivación del acto”, por ejemplo, adjudicar una subvención diferente a cada ciudadano. Es eficaz en actos no decisorios, pues aplica la norma sin ninguna aportación algorítmica. En violencia de género son de gran utilidad pues, las situaciones son claramente repetitivas en el tiempo y alto índice de predictibilidad. Otra de las formas eficaces de la utilización algorítmica sería aquella que, en aplicación de la norma, concatena las decisiones, como ejemplo, la asignación de plazas en un proceso de oposición, desde el primer asignado concatenaría las actuaciones, el sesgo podría estar en el inicial. Por último, los de mayor dificultad serían los algoritmos predictivos pues aportan información en base a hechos ocurridos, pero no determina que el acto se haya producido -principio de presunción de inocencia-, por ejemplo, en la ocurrencia de actos vandálicos, fraudes tributarios.

En la era digital, los cambios en los sectores productivos también afectan a los puestos de trabajo, pues se “demanda personal cualificado en competencias digitales”. En el caso de la administración, Arenilla Sáez (2024) plantea que las nuevas competencias en la administración son aquellas que “están orientadas a los valores y la ética, proactividad, la orientación, a resultados y al ciudadano”, pero la realidad es que la administración se está viendo relegada por la *desintermediación*, debido a la aparición de terceros de confianza. El control administrativo, se va convirtiendo en innecesario, siendo más necesario centrar esfuerzos en la gestión del conocimiento. La pandemia generó una pérdida de confianza institucional, en responsabilidad, participación y transparencia, por lo que, la administración actual centro sus esfuerzos en criterios propios y no en el interesado.

El uso de los *Smart Court*, y en palabras del personal de la *Cibercourt*, es que este “hecho alivia la carga para facilitar los procedimientos al juez” (Ercilla García, 2020), el sistema pretende agilizar los procedimientos principalmente en tareas repetitivas, incluido la recepción, clasificación y tramitación de litigios, celebración de vistas previas por el juez avatar IA. Las decisiones judiciales no pueden quedar en manos de sistemas automatizados, pues el art- 24 de la CE, establece que el proceso debe darse con todas las garantías, mediante un juez ordinario, derecho a la tutela judicial efectiva y evitar cualquier proceso que pueda producir indefensión (Lorenzo, 2022), eso no exime de poder utilizar las herramientas que faciliten la labor de estudio e investigación de casos, recopilación de datos, por lo tanto, en ningún caso podrá ser sustituido por la automatización del procedimiento completo.

La propia guía emitida por el Ministerio de Educación (Intef, 2024) nos orienta sobre el uso de la IA, nos permite hacer protagonista al alumno como creador y protagonista del proceso; el docente puede adaptar las herramientas existentes, personalizar el aprendizaje y crear recursos y el centro, mediante la automatización, realizar la gestión administrativa, realizar la orientación educativa pertinente y generar entornos de aprendizaje, pero a su vez, nos encontramos con carencias básicas, no sólo de los existente, sino también de estos nuevos procesos dentro de la comunidad educativa, esto a su vez genera un aumento de la brecha digital mayor de la existente por falta de acceso, la dependencia de estos sistemas, la gestión de la vulnerabilidad de los datos personales y la limitación en el enfoque de los algoritmos a la hora de su aplicación.

El análisis que plantea Solé (2024) no sólo es útil en el sistema de control judicial sino también en todos los ámbitos de la administración. Los primeros sesgos tienen relación con la autonomía o tutela de la IA, relacionado con “sesgos cognitivos” de los humanos, pues, por un lado, la fatiga y, por otro, la interacción con los datos y algoritmos, generan “sesgos de confirmación”; por otro lado, el “sesgo de automatización” por el que confiamos en lo que dice el sistema y no solemos dudar. La IA realiza “predicción mediante correlaciones, eficiencia, eficacia y buena administración con respecto a la humana” sin fatigarse y seleccionando la información entre millones de datos para resolver el procedimiento; pero, qué ocurre con las “cajas negras”, pues plantea un problema tanto técnico como jurídico porque es imposible detectar el fallo que generó la “decisión discrecional” del sistema, por lo tanto, se entiende que podría existir vulneración de la “interdicción de la arbitrariedad” recogida en la CE. El derecho a la buena administración se contempla en todas las Constituciones Europeas, Cartas de derechos fundamentales en la jurisprudencia europea y Nacional, incluso en las sentencias del Tribunal Supremo y Tribunales Superiores de las CC.AA. donde las administraciones deben actuar con “diligencia debida y debido cuidado” principalmente en las actuaciones de discrecionalidad administrativa.

No podemos hablar de IA sin compararlo con los humanos, y todo proceso administrativo tiene relación con estos; nuestro ordenamiento jurídico lo regula en nuestra CE, “la dignidad y la personalidad de los humanos”; con el uso de la IA, algunos autores hablan de la deshumanización de las guerras o la falta de sentido común en el Derecho mercantil. Esto se relaciona con el principio de equidad y la aplicación de los principios generales del Derecho a la hora de tomar decisiones administrativas o en procedimientos judiciales. En esta misma, la aplicación del principio de proporcionalidad donde podemos pensar que no tiene cabida en la IA. El derecho que confiere al ciudadano la ley de Procedimiento Administrativo Común en cuanto a una respuesta razonada queda vulnerado, pues no es jurídicamente posible dar dicha respuesta con un sistema completamente automatizado. La reserva de humanidad también queda contemplada en el Reglamento General de Protección de Datos y en la capacidad decisoria que tiene el empleado público, que le otorga el estatuto básico del empleado público.

En cuanto al empleo en la administración pública, los procesos de automatización tendrán un impacto a largo plazo y, según Pastor y Nogales (2019), en 3 fases: la primera automatización de tareas sencillas, la segunda serían tareas repetitivas y la fase autónoma donde automatiza tareas rutinarias. Afectará a hombres más que a mujeres y a empleados de cualificación media o baja.

Galindo, (2023) habla de dos formas de realizar los procedimientos administrativos, por un lado, los “acto de comunicación o de trámite” donde no habría intervención humana y sería realizado por un algoritmo y por el otro el “acto cualificado o resolutorio”, donde ya se requiere de una decisión administrativa, en resoluciones administrativas, notificaciones o inicios de procedimientos. “Ambos son reglados y sin margen de discrecionalidad” como son “las infracciones o notificaciones automatizadas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social”, el funcionario actúa previamente a la automatización, exclusivamente en la determinación del supuesto, evitando la discrecionalidad. Otras de las funciones en las que se sustituye al empleado público es con los “*chatbots* de atención al ciudadano”. El uso de los sistemas basados en IA automatizados, son beneficiosos para la administración, el titular del procedimiento tiene más información, se pueden detectar patrones, clasificar empresas, pero en contraposición, problemas como la protección de datos deben quedar resueltos, también de los posibles sesgos que puedan surgir además de los mencionados. La administración requiere profesionales de los que no se dispone y resulta dificultoso su contratación y/o con capacidad para implementar y utilizar los sistemas necesarios. No se puede hablar de sustitución del empleado público en aquellos procedimientos donde están sujetos a decisiones humanas. En consonancia con el texto refundido del estatuto básico del empleado público, las potestades administrativas las ejercen los funcionarios públicos, a pesar de existir bastantes externalidades, perdiendo las garantías estatutarias; en cualquier caso, este personal debe conocer el funcionamiento, los sistemas y poder reconocer los problemas que puedan surgir. El impacto tecnológico, junto con el “envejecimiento de las plantillas y los procesos de estabilización, genera empleados antiguos y nuevos sin formación en las tecnologías a implantar, nuevas necesidades y pocos recursos” con los que poder afrontar los cambios, que será en la concreción de tareas de los puestos de trabajo y cambios organizativos, no en el número de efectivos (Galindo, 2023; Solé, 2024). Entre los puestos que principalmente se reconvertirán serán personal administrativo, justicia, transporte. Este cambio no afectará sólo a la competencia administrativa sino a la visión global de la función pública.

La problemática de las cadenas de bloques, en el caso de las *blockchain* públicas, es que no permiten una regulación convencional. Hay que saber sobre qué fundamento se construyen, en el caso de los *Smart Contract*, parte de la premisa de EU *blockchain* sobre la “validez territorial de las *blockchain* públicas no permissionadas” (Carrascosa Cobos, 2019), y las estructuras de gobernanza existentes. De momento, se limita a duplicar los procedimientos existentes (Tejedor Bielsa, 2020), como si se tratara de un proceso de digitalización, y no optimiza los recursos energéticos que se necesitan. Además, EU *blockchain* desautoriza su uso como - *identificador digital*- y propone que sean los gobiernos quienes emitan esas credenciales. Esto supone que, la esencia del *blockchain* como espacio abierto queda limitado por el control administrativo. Otro de los problemas en la *blockchain*, según Legéren-Molina (2019), son, por un lado, problemas de “compatibilidad con las legislaciones vigentes a la hora del diseño de las tecnologías y los datos sensibles que puedan contener”, hecho que se agrava al ser datos que no se pueden modificar, a pesar de la encriptación de la información, y por otro, la “desconfianza de los ciudadanos y el consumo elevado de energía”. No está suficientemente confirmado que las *blockchain* sean sistemas que mejoren en gran medida, por ejemplo, las tecnologías ya existentes en materia sanitaria y que tengan suficientes garantías de seguridad (Albiol- Perarnau y Alarcón Belmonte, 2024).

La falta de experiencias es un factor determinante, pues repercute de forma directa en el ciudadano y en la vulneración de derechos fundamentales, por ejemplo, el sistema fallido de COMPAS, utilizado para analizar la reincidencia y aplicar medidas condicionales, tras analizar los 137 parámetros que se consideraron adecuados, el sistema “tenía sesgos raciales” (Lorenzo Pérez, 2022).

2. Metodología

En el marco teórico, hemos definido las principales tecnologías y su utilidad en las administraciones públicas. Estudiaremos sus posibles aplicaciones y utilidades, así como las oportunidades y amenazas que nos brindan. Desde un punto de vista empírico, realizaremos un estudio cuantitativo mediante análisis predictivo, prescriptivo y causal, empleando para ello una revisión bibliográfica en las principales bases bibliográficas científicas. Hemos observado numerosas ventajas e inconvenientes, a partir de las cuales es posible diseñar estrategias a futuro que minimicen el impacto negativo que pueda producirse a nivel social, político, administrativo y estructural de la administración. Se ha verificado la implantación de numerosos servicios en los ámbitos más cercanos a los ciudadanos (justicia, sanidad, educación, seguridad ciudadana y violencia de género). Se han analizado y descrito casos concretos que contribuyen a crear un debate crítico sobre su implementación, especialmente en derechos fundamentales y modelos organizacionales de la administración.

3. Resultados

Ta y como ha expresado Russel y Norvig (2004) las tecnologías tienen la finalidad de mejorar el bienestar de las personas y además, como dice la OECD, que nos hagan la vida más fácil (2023). Los principales sectores, ámbitos y entidades de la administración que hemos analizado y que nos han resultado de una mayor aportación en relación con el ciudadano y sus garantías jurídicas han sido *justicia, sanidad, educación, la agencia tributaria, seguridad ciudadana y violencia de género*, además el empleado público como pilar fundamental en los modelos organizativos y de gestión de las administraciones que junto a la legislación son garantes de administración y buen gobierno y del interés general de la sociedad.

El uso de la IA en la administración de justicia mejora los trámites procesales, agiliza los procedimientos con la automatización de procesos en actividades rutinarias y repetitivas, en clasificación y elección de documentos, análisis de datos, como la cancelación de antecedentes penales o el cálculo de acumulación de penas del reo. Las *blockchain* tendrían su utilidad como fuente de prueba y valor probatorio o como medio de prueba, aunque la doctrina duda de la forma en la que incorporarlo al procedimiento. En cuanto al uso del *metaverso*, algunos países emplean Juez IA, un avatar que realiza una serie de preguntas preprogramadas sobre admisión de pruebas e impugnación, testificales, etc.

En los sistemas educativos, la IA puede realizar la actividad docente con aprendizajes adaptativos y predicciones, modelos de enseñanza -aprendizaje basado en tecnología 3D o webs 3.0, gestión de actividades docentes rutinarias, digitalización de la burocracia. El uso de los *blockchain* permite generar bloques de contenidos para implementar la enseñanza personalizada de modo que el alumno va adquiriendo las competencias, y a medida que va superando los bloques asciende al siguiente. En educación, el empleo de avatares que interactúa con el alumno, permite que las plataformas de enseñanza sean menos tecnológicas e impersonales y más parecido a la interacción con humanos. Apps como *inventor*, o *machine learning for kids* en la estrategia Española. Escasez formativa, privacidad y seguridad de los datos, falta de calidad y diversidad de contenidos, imprecisiones en la evaluación, brecha digital.

En el ámbito sanitario, la tecnología se ha convertido en una herramienta colaborativa del sistema integral sanitario. Bases de datos desarrolladas por laboratorios de investigación implantan robots como *Covichain Robots* para la realización de test de Covid masivos, robotizaciones quirúrgicas de apoyo a tratamientos quirúrgicos, sistemas de monitorización de pacientes externos o implantados en el paciente para analizar necesidades farmacológicas y el estado de salud. Telemedicina, genómica y donación de órganos o consultas médicas a través de plataformas digitales.

La agencia tributaria emplea sistemas algorítmicos predictivos con la finalidad de predecir conductas fraudulentas, así como, sistemas de rastreo web con el fin de dotar de transparencia y trazabilidad los datos *sistems Trees* o *Bayesina classifier* haciéndolo más comprensible.

La seguridad ciudadana es uno de los ámbitos donde más esfuerzos se realizan para la protección de los ciudadanos y para ello, se implantan sistemas que permitan generar espacios más seguros; estudios de datos con algoritmos estadísticos, métodos computacionales, agente encubierto digital, que facilitan la investigación de actos terroristas o explotación sexual infantil o la detección de denuncias falsas.

En violencia de género, la aplicación de *Valcri de la UE*, *Viogen*, *Smart Policing*, son sistemas cuya finalidad es detectar patrones sospechosos o reconstruir posibles escenarios, mediante algoritmos no predictivos; las características de las situaciones que permiten su uso son, comportamientos repetitivos durante un largo plazo de tiempo, o bien, sistemas que emiten sonidos en caso de que la víctima pueda encontrarse en situación de riesgo.

Detrás de todos estos avances tecnológicos en los ámbitos y áreas de la administración, se encuentra la administración pública que, de forma directa o a través de colaboración con las empresas privadas, debe elaborar procedimientos de trabajo, gestionar recursos, generar e integrar datos que sean veraces y adecuados a los procedimientos, además debe ser transparente, eficiente, eficaz, resolutorio y, garantizando los derechos fundamentales del ciudadano. Dos principios fundamentales vinculados a la persona en nuestra CE, “la dignidad y la personalidad” y los principios generales del derecho, ambos están directamente relacionados con el principio de equidad, por lo que, cualquier decisión administrativa o judicial no puede ser ni discrecional ni arbitraria, además del deber de aplicar, el principio de proporcionalidad. La Ley de Procedimiento Administrativo Común, con sistemas automatizados, no podría dar una respuesta razonada que confiera la Ley, a cualquier ciudadano que la solicita. La doctrina no duda del concepto de reserva de humanidad, que ampara el Reglamento General de Protección de Datos y el ordenamiento jurídico; Además es obligatorio la identificación del titular de cada uno de los procedimientos y el funcionario público, pero en estos sistemas el funcionario público perdería la capacidad decisoria que le confiere el Estatuto Básico del Empleado Público.

La regulación de la digitalización se inicia en el año 1992, el régimen jurídico del sector público, la Ley del procedimiento administrativo común del año 2015, el acceso electrónico de los ciudadanos y la Ley Tributaria de 2007, la Constitución Española, exponen derechos fundamentales de los ciudadanos, y deberes en cuanto a las actuaciones de las administraciones y, para ello, deben poner todos los medios y recursos a su alcance para cumplir con la legislación. La mayor y más fiable fuente de datos es la Estadística Oficial (Hernández-Moreno, 2023). El uso de los datos, de forma independiente los convierte en datos “objetivos, imparciales y posiblemente no sesgados” que pueden emplearse en múltiples procedimientos; el problema podría estar en los algoritmos predictivos pues los resultados sí podrían tener consecuencias, de hecho, existe pronunciamiento jurisprudencial europeo al respecto. Además, hay que tener en consideración que estos algoritmos se generan a partir de

datos obsoletos y por otro lado debemos considerar que las administraciones realizan los avances desde una visión propia y no del interesado (ciudadano, empresas, organizaciones).

Hablamos de IA, software y hardware pero estrechamente ligados al *componente humano*, desde este ámbito encontramos sesgos cognitivos, como la fatiga, sesgos de confirmación, sesgos de automatización; confiamos en el sistema, su correlación, eficiencia, eficacia y buena administración, pero en contraposición están las *cajas negras* donde si existe un fallo en la resolución del procedimiento es prácticamente imposible detectarlo, por lo que incurre en *discrecionalidad* y vulnera la *interdicción de la arbitrariedad* establecido en la CE.

Tanto la IA como la gestión de los datos estadísticos requieren de personal cualificado en competencias digitales, herramientas y sistemas y, en análisis estadísticos para poder gestionarlo; sin embargo, la configuración de los puestos de trabajo de los empleados públicos no están diseñados para afrontar la nueva revolución, se requiere de la colaboración privada, por lo que, uno de los problemas que nos encontramos sería la externalización decisoria (que ya ocurre), con la pérdida de garantías estatutarias del funcionario. Esta potestad coadyuva con la reserva de humanidad como principio fundamental del derecho de los ciudadanos. Las nuevas competencias (Arenilla Sáez, 2024) deben orientarse sobre todo a la ciudadanía, a los valores, la ética, la proactividad y a los resultados, y centrando el esfuerzo en la gestión del conocimiento. En la labor administrativa, es indudable que los procesos de automatización y robotización mejoran los procesos productivos de los funcionarios públicos, aportan eficacia y eficiencia, acortando los procedimientos en tareas rutinarias y repetitivas, elaboración de formularios, herramientas digitalizadas con las que el propio ciudadano puede interactuar sin mediación de funcionario público, como pueden ser los actos de trámite y muchos actos administrativos donde no exista discrecionalidad o subjetividad, como pueden ser los cualificados o resolutorios.

En cuanto a la adaptación de los empleados públicos a los procesos de cambio Pastor y Nogales (2019) plantean fases intermedias de colaboración máquina-empleado hasta la automatización completa, esto afectará sobre todo a hombres más que a mujeres y en empleos de baja o media cualificación personal de administración, justicia y transporte, pero no será una reducción de plantilla sino una reconfiguración de los puestos. La dificultad radica en el diseño de los nuevos puestos de trabajo, pues en función de las necesidades deberán cumplir con unas características concretas, y en la actualidad, se mantiene la misma contratación del personal. Hemos de tener en consideración, por un lado, los procesos de estabilización de las plantillas actuales y la convivencia de los empleados antiguos, sin formación tecnológica, y los nuevos, unido a la falta de recursos y el análisis de nuevas necesidades.

4. Discusión

La principal preocupación que hemos encontrado a lo largo de este trabajo son las garantías constitucionales y jurídicas; la intervención política en las instituciones de la administración y la inexistencia de responsabilidades políticas y administrativas, han mermado la confianza institucional, la falta de transparencia y responsabilidad; todo esto genera desconfianza y preocupación ciudadana; a pesar de que España se encuentra entre los primeros países en transformación digital, no lo hace su Administración, que es quien debe liderar esta transformación y dotar de garantías al ciudadano.

Dado el interés en profundizar al detalle en todos los ámbitos de la administración, nos hemos encontrado con la imposibilidad de realizarlo; la principal dificultad radica en que la Administración es muy amplia y existen muchos ámbitos para analizar, y desde diferentes perspectivas; hemos tenido que seleccionar de forma generalista las que podrían afectar de

forma cotidiana al ciudadano, centrándonos en aspectos transversales, permitiendo esto interpretar el uso de las tecnologías disruptivas en la administración, cómo afecta al ciudadano y cómo afrontar cuestiones organizativas de la administración. En un primer momento, incluimos Defensa, pero al ser de ámbito especial y donde no hay una interacción directa del ciudadano, finalmente la descartamos: Es uno de los ámbitos que aporta mayor información por su peculiaridad y por el trabajo que deben desempeñar los empleados públicos.

Por otro lado, nos plantea nuevos estudios a futuro. Como ejemplos, la confianza del ciudadano en las administraciones y el desconocimiento de las tecnologías dificulta la implantación administrativa; los términos y condiciones de la colaboración público-privada y el tratamiento de datos personales y, sobre todo, el perfil profesional del empleado público, partiendo de análisis pormenorizados de cada ámbito de la administración, y de la cualificación profesional necesaria en la Administración Española.

5. Conclusiones

A pesar del interés de los estados de la UE, la revolución de las tecnologías disruptivas se ha convertido en una carrera por llegar el primero. Los países hablan de las bondades de la IA y cómo va a mejorar la vida de los ciudadanos, pero no se conocen por ser novedoso y porque no hay experiencia suficiente para conocer de forma directa las consecuencias que pueden producir.

Las constituciones y el ordenamiento jurídico hicieron un gran esfuerzo en primar los derechos fundamentales de la persona, de los ciudadanos y, sin embargo, el debate que está sobre la mesa habla de bondades y oportunidades de la IA y, en menor medida, de las amenazas, riesgos y consecuencias de esta. El reglamento europeo pone el foco en aquello que genere riesgo, pero el riesgo ¿son sólo las guerras o la seguridad nacional?, o la falta de sentido común para el derecho mercantil.

Es preocupante y así se ha expuesto en el presente trabajo, la facilidad con la que el uso de la IA vulnera derechos fundamentales. Hablamos sólo de la primera fase de experimentación, la mayoría por ensayo-error, pero ¿qué garantías pueden darnos en el futuro los sistemas de IA una vez automatizados los sistemas?

La falta de transparencia, el desconocimiento y la resistencia al cambio generan incertidumbre; por ello, es fundamental la máxima participación ciudadana, protagonista del progreso, pero para que esto pueda ser posible, son las administraciones públicas las que deben dar ese espacio de confianza y de participación ciudadana, (campañas informativas a la ciudadanía, en centros escolares, comisiones ciudadanas). Se requiere desde los gobiernos gran observación en la diligencia debida, transparencia y formas de gobernanzas más eficaces y eficientes.

Los modelos organizativos de la administración no están evolucionando al nivel de poder liderar el cambio social, necesitan un cambio más abrupto, incluso en las unidades administrativas. El perfil profesional en la actual relación de puestos de trabajo no se ha adaptado a los nuevos cambios, esta fase de transición debe convivir, y ese es el futuro con los nuevos puestos. El foco principal se está centrando en materias STEM y no dudamos de la necesidad de personal que desarrolle los sistemas IA, sin embargo, a nuestro criterio, la base de la evolución tecnológica debe centrarse en perfiles jurídicos y sociales, pues gira en torno al ciudadano y sus derechos fundamentales.

6. Referencias

- Acevedo Nieto, J. (2022). Una introducción al metaverso: conceptualización y alcance de un nuevo universo online. *adComunica*, 24, 41-56. <https://doi.org/10.6035/adcomunica.6544>
- Albiol-Perarnau, M. y Alarcón Belmonte, I. (2024). Blockchain en salud: Transformando la seguridad y la gestión de datos clínicos. *Atención Primaria*, 56(5) <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2023.102848>
- Andreu Martínez, B. (2019). Robótica en el ámbito sanitario y de los cuidados: implicaciones para la privacidad y la protección de datos. *Dilemata*, 30, 79-92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7416198>
- Andrade Peña, O. del R., Cuenca Zambrano, M. M., García Montenegro, S. J., Cuamacás Chafuelán, S. M. y Ramos Arias, E. A. (2024). La incidencia de la inteligencia artificial en la educación secundaria del Ecuador. *Revista Imaginario Social*, 7(1). <https://doi.org/10.59155/is.v7i1.125>
- Arenilla Sáez, M. (2024). Brechas digitales y responsabilidad de la Administración. *Revista De La Facultad De Derecho De México*, 74(288), 45-76. <https://doi.org/10.22201/fder.24488933e.2024.288.87334>
- Ball, M. (2022). *The metaverse: and how it will revolutionize everything*. Liveright Publishing Corporation, a division of W.W. Norton & Co, 1, 352.
- Ball, M. (2020). *The Metaverse: What It Is, Where to Find it, and Who Will Build It*. MatthewBall.co. e. <https://www.matthewball.co/all/themetaverse>
- Bermúdez Ocampo, J. S., Salazar Marulanda, N. L. y Vélez Rueda, L. (2023). Blockchain y salud: una herramienta versátil y segura. *Ciencia, Tecnología E Innovación En Salud*, 6, 52-60. <https://doi.org/10.23850/25393871.5617>
- Berning Prieto, A. D. (2023). El uso de sistemas basados en inteligencia artificial por las administraciones públicas: Estado actual de la cuestión y algunas propuestas ad futurum para un uso responsable. *Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica*, 20, 165-185. <https://doi.org/10.24965/reala.11247>
- Cabanillas Serrano, C. (2022). La brecha de género TIC en la administración General del Estado. Instituto nacional de administración pública. En C. Campos Acuña (Coord.), *El papel de la mujer en la administración pública del siglo XXI*. (pp. 447)
- Calculadora 988. (2019, Nov) Ministerio de Justicia. <https://www.administraciondejusticia.gob.es/-/soluciones-calculadora-988>
- Carrascosa Cobos, C. (2019). Smart contracts: Aproximación al uso y regulación de los contratos inteligentes. En M. Á. Recuerda Girela (Ed.), *Tecnologías disruptivas* (pp. 203-218). Thomson Reuters Aranzadi.

- Castro Delgado, R. y Pardo Ríos, M. (2024). La inteligencia artificial y los servicios de urgencias y emergencias: Debemos dar un paso adelante. *Revista Científica de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*, 36, 145-7. <https://doi.org/10.55633/s3me/002.2024>
- Cerrillo i Martínez, A., Alguacil Sanz, M., González Aguilera, S. y Moro Cordero, M. A. (2023). El uso intensivo e innovador de las tecnologías disruptivas y de los datos en la administración digital. *A las puertas de la administración digital*. Instituto Nacional de Administraciones Públicas.
- Propuesta de Reglamento (CE) 2021/0106 del parlamento europeo y del consejo, de 21 abril de 2021, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (ley de inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la unión. *Diario Oficial de la Unión Europea*.
- Comunicación (CE) 2018/237 de la Comisión Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Inteligencia artificial para Europa., de 25 de abril de 2018. *Diario Oficial de la Unión Europea*.
- Criado, J. I. (2021). IA (y Administración Pública). *Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad*, 20, 348-372. <https://doi.org/10.20318/eunomia.2021.6097>
- de Bruijn, H., Warnier, M. y Janssen, M. (2022). The perils and pitfalls of explainable AI: Strategies for explaining algorithmic decision-making. *Government Information Quarterly*, 39(2), 101666. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101666>
- De la O Miranda, D. (2023). El metaverso como tecnología disruptiva a la disposición de la metodología de enseñanza en las instituciones de educación superior. *Revista innovaciones educativas*. 25(Especial), 78-87. <https://doi.org/10.22458/ie.v25iespecial.4819>
- Ercilla García, J. (2020). Tribunales Virtuales y procedimiento online: Solución de contingencia ante pandemias o evolución necesaria. *Revista Aranzadi Doctrinal*, 5. <https://doi.org/10.51302/rtss.2020.1072>
- Clinic Barcelona (2020). *El Clinic incorpora un robot para la realización de pruebas masivas PCR para la COVID-19*. <https://bit.ly/3WITrdb>
- EU Blockchain Observatory and Forum team. (2023). *The current state of interoperability between blockchain networks - European Commission*. <https://bit.ly/4f8O2z5>
- European Commission, Joint Research Centre, Samoili, S., López Cobo, M. y Delipetrev, B. AI watch, defining artificial intelligence 2.0: towards an operational definition and taxonomy for the AI landscape. *Publications Office of the European Union*. <https://doi.org/https://doi.org/10.2760/019901>
- European Comission. (2023), *Digital Decade DESI visualisation tool*. <https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/>

- Galindo, R. (2023). Empleo público e inteligencia artificial. En Gamero Casado, E. y Pérez Guerrero, F. L. *Inteligencia artificial y sector público: Retos límites y medios*. Tirant lo blanch.
- Gil García, E. (2024). Los riesgos y oportunidades en el uso de técnicas de machine learning por parte de la administración tributaria. *Documentos- Instituto de Estudios Fiscales*, 3 <https://bit.ly/3WfHIyj>
- Hernández-Moreno, N. (2023). La gestión pública desde el dato: Oportunidad de la estadística pública. *Pertsonak Eta Antolakunde Publikoak Kudeatzeko Euskal Aldizkaria = Revista Vasca De Gestión De Personas Y Organizaciones Públicas*, 5(Extra), 16-29. <https://doi.org/10.47623/ivap-rvgp.06.2023.AB.01>
- High Level Expert Group on, IA [AI HLEG]. (2019, April). *A definition of Artificial Intelligence: main capabilities and scientific disciplines*. <https://bit.ly/3Wpfr8B>
- Huergo Lora, A. J. (2021a). Administraciones Públicas e inteligencia artificial. *El Cronista Del Estado Social y Democrático de Derecho*, 96, 78-95.
- Huergo Lora, A. J. (2021b). El uso de algoritmos y su impacto en los datos personales. *Revista de Derecho Administrativo*, 20, 166-193. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=8510531>
- Intef (2024. Julio) *Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo*. <https://bit.ly/46ngMzW>
- La Moncloa. (2020). *Interior recurre a la tecnología de inteligencia artificial para mejorar la valoración policial de riesgos en casos de violencia de Género*. <https://bit.ly/3S0ieSG>
- Knirsch, F., Unterweger, A. y Engel, D. (2019). Implementing a blockchain from scratch: why, how, and what we learned. *EUROPASIP Journal on InformationSecurity*, 2019(1),1-14. (2024). <https://link.springer.com/article/10.1186/s13635-019-0085-3>
- Lang Irrazábal, M.C. (2023). Inteligencia Artificial en la Administración de Justicia. *Ars iuris salmanticensis*, 10(2). <https://doi.org/10.14201/AIS20221023139>
- Legerén-Molina, A. (2019). Retos jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloques (Aspectos legales de blockchain). Notyreg Hispania, S.L. *Revista de Derecho Civil*. 6(1), 177-23. <https://www.nreg.es/ojs/index.php/RDC/article/view/356>
- Liu, S. y Zheng, Q. (2024). A study of a blockchain-based judicial evidence preservation scheme. *Blockchain: Research and Applications*, 5(2), 100192. <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2024.100192>
- Lorenzo Pérez, C. (2022). *Inteligencia artificial en la administración de justicia: Regulación española y marco europeo e internacional. proyectos desarrollados por el Ministerio de Justicia de España*. <https://www.cej-mjusticia.es/sede/publicaciones/ver/13637>
- Magro Servet, V. (2022). (2022). La inteligencia artificial para mejorar la lucha contra la violencia de género. En Calaza, S. *Inteligencia artificial legal y administración de justicia*. (pp. 397-415). Aranzadi. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8559361>

- Martín López, J. (2022). Inteligencia artificial, sesgos y no discriminación en el ámbito de la Inspección tributaria. *Crónica Tributaria*, 182, 51-89. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.47092/CT.22.1.2>
- Martín Meneses, A. (2023). Blockchain e implicaciones procesales en materia probatoria. *Ius Et Scientia*, 9(2) <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.12795/IETSCIENTIA>
- Morales, O. M., Fletscher Bocanegra, L. A. y Botero Vega, J. F. (2023). La inteligencia artificial como apoyo a la gestión de la seguridad ciudadana: un estado del arte. *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad*, 8(2), 55-72.
- Nouri, J., Ebner, M., Ifenthaler, D., Saqr, M., Malmberg, J., Khalil, M., Bruun, J., Viberg, O., Conde González, M. A., Papamitsiou, Z. y Berthelsen, U. D. (2019). Efforts in Europe for Data-Driven Improvement of Education – A Review of Learning Analytics Research in Seven Countries. *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education (iJAI)*, 1(1), 8-27. <https://doi.org/10.3991/ijai.v1i1.11053>
- OECD. (2024) *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. OECD/LEGAL/0449
- Panda, P. S., Singhal, B. y Dhameja, G. (2018). *Beginning Blockchain: a beginner's guide to building Blockchain solutions*. Apress. <https://doi.org/978-1-4842-3443-3>
- Parlamento Europeo. (2024). Ley de la IA de la UE: Primera Normativa sobre inteligencia artificial. *Dirección General De Comunicación Del Parlamento Europeo*, 4. <https://bit.ly/3Lfj85n>
- Parlamento Europeo. (2021). *¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa?* <https://bit.ly/4cVIUwf>
- Pastor, A. y Nogales, P. (2019) “El futuro del trabajo en la administración pública ¿estamos preparados?” *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, 3, 34-51.
- Ponce de León, P. J. (2018). Blockchain, un nuevo patrón tecnológico. En Villarraig Moya, R y Pastor Sempere, C. (Ed.), *Blockchain: Aspectos tecnológicos, empresariales y legales* (pp. 35-77). Aranzadi.
- JCCM. (2024) *EducamosCLM*. <https://acortar.link/ch4ZU9>
- Pretoria, sistema inteligente de la Corte Constitucional para apoyar la selección de tutelas, es premiada como mejor herramienta de modernización en materia de justicia por la CEJ. (2020). Boletín n° 187. <https://bit.ly/46dBH8J>
- Preukschat, A. (2019). El negocio de la blockchain. Los fundamentos de la tecnología blockchain. *Blockchain: La revolución industrial en internet*, 1, 35-77. Liberduplex.
- Barona, S. (2021) *Algoritmización del derecho y de la justicia. De la inteligencia artificial a la smart justice*. Tirant lo blanch.
- Oliver Cuello, R. (2023). Consecuencias jurídicas del uso de la inteligencia artificial por la Administración tributaria. *JSTOR*, 1, 385, J. M. Bosch. <https://doi.org/10.2307/jj.1895816.20>

- Organización para cooperación y el desarrollo económico [OECD] (2024). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*, OECD/LEGAL/0449. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0449#translations>
- Real Academia Española. (2023), "Algoritmo" definición 1. <https://dle.rae.es/algoritmo?m=form>
- Real Academia Española. (2024), "Meta" definición 1. <https://dle.rae.es/meta-#P4Cj7Rg>
- Real Academia Española. (2024), "Verso" definición 1. <https://dle.rae.es/verso?m=form>
- Rivero Ortega, R. (2023). Algoritmos y empleados públicos: Límites constitucionales y silencio del legislador. Rastrollo, J. J. (Coord). *Retos y perspectivas de la función pública del futuro: una revisión en Europa e Iberoamérica*. (pp. 570) Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.
- Ricoy-Casas, R. M. (2021). *Gobernanza Pública: la utilización de inteligencia en la administración de justicia. Tecnología de Innovación Pública, para la transparencia*. <https://bit.ly/3zFe4JP>
- Russell, S. J. y Norvig, P. (2024). *Inteligencia Artificial: un enfoque moderno*. (2ª Edic). Pearson Prentice Hall.
- Sánchez Vera, M. D. M. (2024). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educación (Bellaterra, Spain)*, 60(1), 33-47. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>
- Sicard Ramírez, A. (2012). *Máquinas de Turing*. <https://bit.ly/4cWtWGH>
- Solé, J. P. (2024). Inteligencia Artificial, decisiones administrativas discrecionales totalmente automatizadas y alcance del control judicial: ¿indiferencia, insuficiencia o deferencia? *Revista de Derecho Público: Teoría y Método*, 9, 171-220.
- Tejedor Bielsa, J. (2020) Transformación digital, "blockchain" e inteligencia artificial en la administración pública. *Revista Española de Derecho Administrativo*, 209.
- Valpuesta, E., Hernández Peña, J. C. y Badiola Coca, S. (2022). El Blockchain en su laberinto: Blockchain públicas vs. Blockchains privadas, he ahí la cuestión. En Wolters Kluwer Legal & Regulatory España, S. A. (Ed.), *Blockchain: aspectos jurídicos de su utilización* (pp. 31-63). La Ley.
- UCM (2018) *VeriPol, inteligencia artificial a la caza de denuncias falsas*. <https://www.ucm.es/otri/veripol-inteligencia-artificial-a-la-caza-de-denuncias-falsas>
- Vicente del Olmo, L. I., Amat, J. L. y Arana, E. (2022). Historia del metaverso. En Wolters Kluwer Legal & Regulatory España, S. A. (Ed.), *Aspectos jurídicos del Metaverso* (pp. 27-68). La Ley.

AUTORA:

Sonia Torreblanca Gómez de las Heras
Universidad de Vigo, España.

Graduada en Derecho, Graduada en Ciencias Políticas y de la Administración, Graduada en Educación Infantil, por la Universidad Internacional de La Rioja y Diplomada en Educación física por la UCLM. Profesora de Economía en Secundaria. Cursando el programa de Doctorado CREA “Gobernanza, innovación social y sostenible” de la Universidad de Vigo.
sonia.torreblanca@gmail.com

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0000-6127-1398>