

La Inteligencia Artificial en la Administración Pública. Estado de la cuestión.

JUAN-JOSÉ CANO-FERNÁNDEZ

Consellería de Educación. Xunta de Galicia.

cano@edu.xunta.gal

Diplomado en Magisterio (Universidad de Oviedo) al servicio de la Xunta de Galicia desde 1990 con las especialidades de Matemáticas, Ciencias Naturales y Música.

Graduado en Dirección y Gestión Pública (Universidade de Vigo).

Máster en Dirección Pública y Liderazgo Institucional (Universidade de Vigo).

Alumno del Programa de doctorado CREA (Universidade de Vigo).

Resumen

La Inteligencia Artificial (IA) es una tecnología que transforma, cada vez, más actividades sociales. Esta ponencia conceptualiza la IA y muestra su aplicación en las Administraciones Públicas y el ámbito sanitario. Para ello sintetiza el estado del arte realizado en una tesis doctoral que investiga –entre Comunidades Autónomas- las políticas públicas de eSalud que utilizan IA y las actuaciones implementadas para evitar exclusión social. Concluyendo que la literatura sobre IA enfatiza que su aplicación mejoraría la calidad de los servicios públicos, aumentaría la eficacia y eficiencia de las políticas públicas, reduciría costes y mejoraría la calidad y esperanza de vida de los pacientes. Pero con riesgos derivados de sesgos, del empleo incorrecto, del uso inadecuado de datos personales o de la exclusión de algunos colectivos de sus beneficios. Ante lo que se proponen medidas para evitarlos y afrontarlos.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Exclusión social, Administración Pública, Sanidad pública, eSalud

Índice

1. Introducción	3
2. Inteligencia artificial.....	4
2.1 Concepto y evolución	4
2.2 Tipos y clasificación	6
2.3 Modelos	9
2.4 Riesgos, beneficios y retos	11
3. La IA en la Administración pública.....	13
4. La IA en el ámbito sanitario.....	17
5. Conclusión.....	22
Bibliografía.....	23

1. Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) es una tecnología que ha encontrado un campo directo de desarrollo y aplicación en el ámbito público para mejorar la calidad de los servicios prestados, la eficacia de los objetivos que persigue, la eficiencia de los recursos que utiliza, la reducción de los costos y la efectividad sobre la población a la que se dirige.

A continuación se hace una aproximación al estado en que se encuentra la aplicación de la IA en las Administraciones Públicas (AAPP).

En la primera parte se realiza un acercamiento al concepto y la evolución histórica de la IA. Mostrando sus diferentes tipos, modelos. Sin olvidar los riesgos que conllevan su uso y algunas medidas que diferentes autores recomiendan poner en práctica para evitarlos.

En la segunda parte se muestra cómo está aplicándose la IA en la AAPP y los beneficios que implica en la prestación de los servicios públicos. Con especial referencia a su utilización en el ciclo de las políticas públicas y en el procedimiento administrativo. Y en su función básica para generar una reforma de la propia administración que la haga más ágil, eficiente e integra. Finalizando, sin pretender ser exhaustivo, con una visión global de diferentes ámbitos de las políticas públicas en las que se aplica la IA,

La tercera parte se centra de forma exclusiva y con mayor detalle en la aplicación de la IA en el ámbito sanitario. Se muestra cómo se ha digitalizado este sector y los medios utilizados. Alertando de la necesidad de garantizar en todo momento los derechos de los pacientes respecto al uso de sus datos personales (DDPP). Y de las medidas a tener en cuenta para evitar sesgos y discriminaciones.

2. Inteligencia artificial

2.1 Concepto y evolución

La IA, el *Big data* o el *Internet de las cosas* (IoT) son ejemplos de tecnologías disruptivas y exponenciales que configuran la actual fase embrionaria (Serrano Acitores, 2024: 43s) de la Cuarta Revolución Industrial en la que Schwab (2016) y Oliver Ramírez (2021: 65) consideran que nos encontramos y en la que se integran estas tecnologías en los procesos productivos de la sociedad (Brenet, 2024: 383).

Su origen se encuentra en los trabajos publicados por diversos investigadores¹ desde 1943. Planteando Turing (1950) si las máquinas podían pensar y proponiendo un test para evaluar su capacidad de respuesta inteligente.

Posteriormente, en un seminario de 1956 celebrado en la Dartmouth College² al que asistieron –entre otros- Minsky, Shannon o Herbert Simon, John McCarthy (su director) acuñó formalmente el término *Inteligencia artificial* definiéndola (Ruiz y Velásquez, 2023: 85) como “*la ciencia y la ingeniería para fabricar máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes*”.

Con ello se impulsó el paradigma simbólico (basado en símbolos y reglas lógicas para modelar procesos cognitivos humanos) para construir una máquina inteligente. Lo que permitió crear sistemas expertos y lenguajes de programación adecuados, aunque sus limitaciones y falta de flexibilidad para aprender conllevaron un desencanto (primer *invierno* de la IA) a finales de los años 70 y principios de los 80. Pero el impulso del paradigma conexionista o de redes neuronales a mediados de los años 80 permitió desarrollar el modelo de aprendizaje automático, que hubo de frenarse (segundo *invierno* de la IA) al no disponer de la tecnología computacional necesaria para procesar las cantidades masivas de datos requeridos.

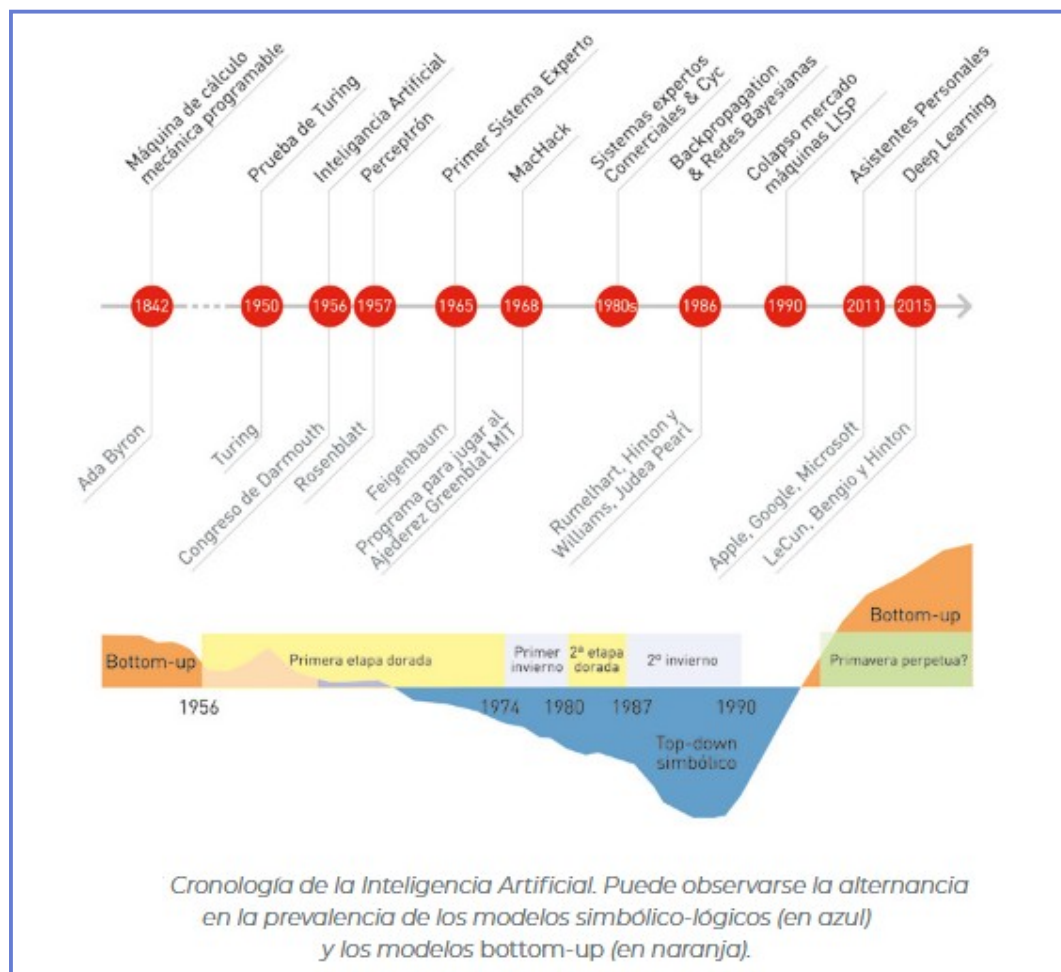
Este problema se resolverá en el nuevo milenio y con el auge del aprendizaje profundo en la década de 2010 permitirá acelerar más el desarrollo de la IA impulsando áreas como la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural o la robótica autónoma. Encontrándonos en la actual década de 2020 en el auge de la IA generativa que permite analizar y crear contenidos de forma autónoma con una fidelidad que plantea dilemas sobre su autenticidad, sobre la licitud de su utilización o sobre la confianza que merecen (Cfr. Nasser, 2024; Pazos Sierra y García Codina, 2024: 9-11).

¹ Por ejemplo: McCulloch, Pitts, Craik, Rosenblueth, Wiener, Bigelow, Minsky o Shannon.

² *Dartmouth summer research project on artificial intelligence*, New Hampshire, USA.

Oliver Ramírez (2021) resume el desarrollo de la IA en el siguiente cronograma:

Gráfico 1. Cronología de la IA (Fuente: Oliver Ramírez, 2021: 46).



Pero IA no es un término unívoco. Durante el siglo XX ha tenido más de cincuenta definiciones desde perspectivas diversas y con efectos diferentes (Cfr. Cotino Hueso y Simón Castellano, 2024: 114).

Coloquialmente “*Inteligencia Artificial*” se aplica cuando una máquina imita las funciones cognitivas que los humanos consideran propias de sus mentes: percibir, razonar, resolver problemas, tomar decisiones y aprender (Pons *et al.*, 2022: 9). Y la Universidad de Stanford describe la IA como toda actividad dedicada a hacer que las máquinas funcionen apropiadamente y con previsión de su ambiente (Cfr. Vélez *et al.*, 2022: 27).

Sánchez-Céspedes *et al.* (2022: 175) la definen como “la capacidad de una máquina para realizar funciones cognitivas que asociamos con las mentes humanas, como percibir, razonar, aprender, interactuar con el entorno, resolver problemas e incluso ejercitar la creatividad”. Y Pazos Sierra y García Codina (2024: 8s) identifican hasta 18 rasgos atribuidos al comportamiento humano inteligente (autonomía, aprendizaje, cooperación, comprender y usar el lenguaje natural, modelización, creatividad, solucionador de problemas, adaptabilidad, etc.).

Finalmente –por no ser exhaustivos- en el ámbito de la UE se entiende por IA:

Un sistema basado en una máquina que está diseñado para funcionar con distintos niveles de autonomía y que puede mostrar capacidad de adaptación tras el despliegue, y que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere de la información de entrada que recibe la manera de generar resultados de salida, como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones, que pueden influir en entornos físicos o virtuales. (Reglamento UE 2024/1689, art.3.1)

2.2 Tipos y clasificación

Utilizando un *software* y un *hardware* muy potentes y la tecnología del *Big data* la IA intenta que los ordenadores realicen acciones próximas a las de la inteligencia humana como reconocer patrones, predecir resultados o tomar decisiones complejas (Serrano Acitores, 2024: 73s). Utilizando datos que, para ser aceptables, han de ser (Rodríguez, 2021: 57) accesibles, completos, consistentes, fácilmente localizables, exactos, íntegros, interoperables, oportunos, válidos y reutilizables.

Hay muchas formas de clasificar la IA conforme a diferentes criterios solapables. Según su capacidad de funcionamiento, Vélez *et al.* (2022: 27) distinguen:

- Inteligencia artificial general (*Artificial General Intelligence* o AGI)
Aún no alcanzada, consiste en sistemas que pueden entender y ejecutar tareas generalizadas, interactuar y operar como haría un humano pero con mayor capacidad para procesar información y usarla con rapidez.
- Inteligencia artificial específica (*Artificial Narrow Intelligence* o ANI)
Diseñada para realizar una tarea o función concreta, sin poder realizar tareas adicionales o diferentes. Abarca todas las aplicaciones actuales de IA.

Pero según la forma en que reciben el conocimiento, diferencian (pp.27-31) entre:

- Inteligencia artificial simbólica (*Sistemas expertos*)
Se desarrolla a partir de reglas escritas por humanos especialistas para describir un flujo de trabajo y producir resultados, aplicando secuencias condicionales. Son adecuados para problemas de baja complejidad.
- Inteligencia artificial no simbólica (aprendizaje automático o de máquinas, *Machine learning*)
Permite a las máquinas aprender y hacer predicciones, recomendaciones y prescripciones a partir de datos históricos basados en la identificación de patrones, sin instrucciones humanas. Incluye las “redes neuronales” (modelos inspirados en las redes neuronales del cerebro humano) que incluyen –a su vez-

al “aprendizaje profundo” (*deep learning* o DL) donde redes neuronales multicapa permiten una gran capacidad de aprendizaje en tareas muy complejas en las que resulta difícil conocer cómo procesa los datos y toma decisiones.

Se distinguen tres tipos principales de Aprendizaje automático:

- Aprendizaje supervisado
Un algoritmo descubre relaciones entre unos datos de entrada y otros de salida proporcionados por un supervisor (generalmente humano) con conocimiento sobre esos datos que los etiquetó para que el algoritmo haga predicciones sobre nuevos datos.
- Aprendizaje no supervisado, donde el algoritmo recibe datos no etiquetados de los que se infiere una estructura (patrones) e identifica agrupaciones posibles de datos con un comportamiento similar y los etiqueta.
- Aprendizaje por refuerzo
El algoritmo aprende a desarrollar una tarea por un método simple de recompensas, según sus acciones, interactuando con un ambiente de prueba. Se optimiza corrigiéndose a sí mismo con el tiempo.

Por su parte, Brenet (2024: 29-41 y 61-75) clasifica la IA en los siguientes grupos:

- Inteligencia artificial débil (*Narrow AI* o ANI).
Sistemas diseñados para realizar una tarea específica de forma inteligente, actuando como un experto especializado. Son bastante limitados y no pueden generalizar su aprendizaje a otros ámbitos.
- Inteligencia artificial fuerte o profunda (*Artificial General Intelligence* o AGI).
Aún no alcanzada plenamente. Pretende imitar la inteligencia humana a todos los niveles, resolviendo cualquier problema. Comprende, aprende de sus errores, razona y realiza tareas complejas de forma similar a un humano.
- Inteligencia artificial simbólica.
Utiliza bases de datos estructuradas y algoritmos para representar el conocimiento y tomar decisiones que podrían ser inteligentes. Se utiliza en los sistemas expertos diseñados para resolver problemas específicos.
- Inteligencia artificial conexionista o Redes neuronales artificiales (*Artificial Neural Network* o ANN).
Basadas en el funcionamiento de las neuronas humanas, intenta reproducir los fenómenos mentales por medio de redes neuronales artificiales interconectadas para realizar tareas de aprendizaje y reconocimiento.

Están formadas por nodos (llamados neuronas) unidos por conexiones ponderadas (sinapsis) que transmiten señales a través de la red. Cada neurona recibe señales de entrada, realiza cálculos y transmite una señal de salida a las siguientes. Se entrenan ajustando los pesos de las conexiones, lo que permite a la red adaptarse a los datos y generar predicciones o clasificaciones precisas. Están organizadas en capas superpuestas e interconectadas: la primera recibe los datos de entrada (imágenes, textos, etc.), las intermedias (llamadas capas ocultas) realizan cálculos complejos para extraer características importantes de los datos y la última (capa de salida) produce los resultados finales de toda la red. Estas redes multicapa constituyen las denominadas redes neuronales profundas (*Deep Neural Networks* o DNN).

Las ANN procesan grandes cantidades de información en fracciones de segundo. Son utilizadas en el procesamiento del lenguaje natural (NLP o *Natural Language Processing*) a través de redes recurrentes (*Recurrent Neural Networks* o RNN); en la visión por ordenador para el reconocimiento de imágenes (OCR u *Optical Character Recognition*) a través de redes convolucionales (*Convolutional Neural Networks* o CNN); en el reconocimiento de la voz (subdominio del NLP); en hacer predicciones o recomendaciones personalizadas o en robótica.

Hay varios tipos de redes neuronales. La *Transformer* puede procesar en paralelo con muchas otras permitiendo mayor escalabilidad y entrenamientos mucho más rápidos. Las generativas (*Generative Neural Networks* o GNN) se utilizan para generar nuevos datos (imágenes, texto, música, etc.).

El GPT (*Generative Pretrained Transformer*) es un modelo lingüístico (*Large Language Models* o LLM, un subtipo de NLP) basado en la *Transformer* del que ChatGPT es un tipo más sofisticado y adaptado para interacciones conversacionales (Brenet, 2024: 276ss. y 289).

2.3 Modelos

Un modelo de IA es un programa entrenado con un conjunto de datos para reconocer patrones y tomar decisiones, sin intervención humana, aplicando los algoritmos a los datos de entrada para conseguir las tareas o resultados para los que se programaron (Cfr. HPE, s.f.; IBM, s.f.).

Mientras que los modelos de IA basados en reglas deben programarse explícitamente, los modelos de aprendizaje automático (*Machine learning* o ML) aprenden por conjuntos de datos de muestra que sirven de base para futuras predicciones (HPE, s.f.; IBM, s.f.).

Brenet (2024: 34-41) y Cortés Abad (2023: 38s.) distinguen los siguientes modelos de IA:

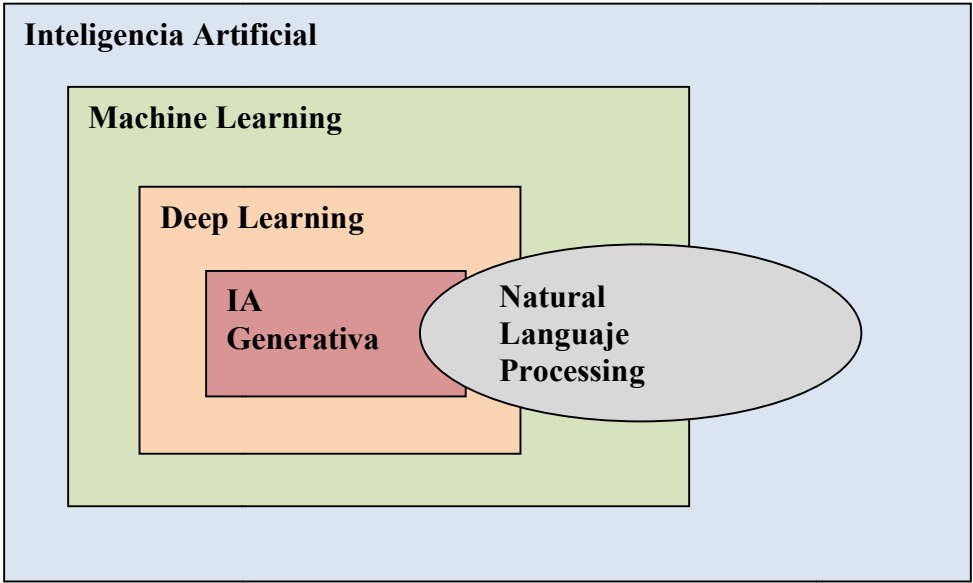
- Automatización robotizada (*Robot Process Automation* o RPA)
Sistemas estructurados basados en reglas lógicas implementadas en un software (*bot* o *robot*) que automatiza diferentes tareas. Su capacidad de aprendizaje es muy limitada. Pueden ser asistidos, no asistidos o híbridos (Brenet, 2024: 108s.).
- Aprendizaje automático (ML o *Machine learning*).
Los algoritmos se alimentan con enormes conjuntos de datos, permitiendo que las máquinas aprendan y tomen decisiones sin necesidad de programación previa. Puede ser supervisado (*Supervised Learning*), no supervisado (*Unsupervised Learning*) o por refuerzo (*Reinforcement Learning*).
La GAN (*Generative Adversarial Networks* o Red Generativa Antagonista) es un tipo de aprendizaje automático no supervisado compuesto por dos redes neuronales, una generadora de nuevos datos y otra discriminadora para evaluar la calidad de esos datos, que se entrenan simultáneamente de forma antagónica. Con el tiempo, la generadora produce datos más similares a los reales y la discriminadora los distingue mejor de los reales. Se usan para la generación *realista* (realmente ficticia) de imágenes, textos o música.
- Aprendizaje profundo (*Deep Learning*)
Un tipo de aprendizaje automático basado en redes neuronales artificiales profundas (DNN) donde las máquinas aprenden de forma autónoma a partir de cantidades masivas de datos (*océanos* de datos) para resolver problemas complejos. Utilizan múltiples capas de nodos interconectados y aprenden descubriendo patrones jerárquicos y características en los datos, como en las RNN y las CNN citadas.

El *deep learning* tiene aplicaciones en el ámbito de la salud para analizar imágenes médicas, diagnosticar enfermedades, descubrir fármacos, personalizar tratamientos, analizar

radiografías o resonancias. También para descubrir fraudes fiscales o en los asistentes de voz para el reconocimiento y la transcripción.

Partiendo de Brenet (2024: 34), Pons *et al.* (2022: 11), Serrano Acitores (2024: 74) y Vélez *et al.* (2022: 28 y 31) podemos representar las relaciones entre los diferentes modelos de IA, a través del siguiente esquema:

Gráfico 2. Modelos de IA (Fuente: elaboración propia)



Este otro (IBM, 09.08.2024) muestra su evolución cronológica:

Gráfico 3. Evolución de la IA (Fuente: IBM, 09.08.2024)

1950's	🧠 Artificial intelligence (AI) <i>Human intelligence exhibited by machines</i>
1980's	📊 Machine learning <i>AI systems that learn from historical data</i>
2010's	🔍 Deep learning <i>Machine learning models that mimic human brain function</i>
2020's	🗣️ Generative AI (Gen AI) <i>Deep learning models (foundation models) that create original content</i>

2.4 Riesgos, beneficios y retos

Para Serrano Acitores (2024: 55s.) el uso de la IA conlleva riesgos. La vulneración de derechos fundamentales (DDFF) porque la privacidad, la titularidad y la protección de datos pueden comprometidos al utilizar la IA océanos de datos para identificar patrones. La opacidad (*Black box*) para comprender cómo se toman las decisiones. El sesgo intrínseco de los algoritmos que origina resultados sesgados o discriminatorios debido a su programación y/o al uso de datos no representativos. La pérdida de control por el comportamiento impredecible o irracional (*alucinaciones*) de la IA. La maleficencia al hacer un uso no lícito (ciberataques, militar, criminal o terrorismo) de ésta.

Para Vélez *et al.* (2022: 40-43 y 51s) la aplicación de la IA en el Sector público conlleva riesgos como no respetar la privacidad y la confidencialidad de los datos e informaciones que utiliza. Falta de transparencia y explicabilidad de los resultados de su utilización, que se evita (Rodríguez, 2021: 400) con trazabilidad. No respetar la inclusión, la equidad o la representatividad generando resultados discriminatorios por no prevenir los sesgos posibles. Déficit de seguridad al no prevenir las vulnerabilidades de los algoritmos evitando debilidades y/o manipulaciones.

Por ello (p.55s) la IA puede generar daños como brechas de responsabilidad, resultados no transparentes o justificables, violaciones de privacidad, aislamiento social, desconfianza, discriminación, pérdida de empleos o impacto ambiental.

Consideran que los sistemas de IA aplicados al Sector público deben ser justos, eficientes y eficaces y recomiendan (pp.47-50) establecer políticas y estrategias de gestión y calidad de datos; modernizar la infraestructura; desarrollar los Recursos Humanos; incentivar la innovación o reglamentar para asegurar la transparencia de los algoritmos

Criado (2021: 366) identifica diferentes beneficios en la aplicación de la IA al Sector público: eficiencia, digitalización, transparencia, interoperabilidad, equidad o rendición de cuentas. Pero también desventajas: reemplazo humano, vulneración de datos e información, problemas éticos, exclusión social, desigualdad, control invasivo y opacidad algorítmica.

Refiriéndose al ámbito sanitario, Serrano Acitores (2024: 217-228) considera que la aplicación de la IA plantea retos como garantizar el anonimato de individuos y pacientes, proteger la información de los individuos, evitar la completa automatización y los sesgos de las decisiones, asegurar la transparencia sobre el proceso de decisión o asignar claramente las responsabilidades en todo uso de la IA.

Recomendando (pp.228-239) considerar la IA un instrumento autónomo de apoyo y ayuda; transparencia, explicabilidad y trazabilidad; robustez para garantizar su fiabilidad y

efectividad; cumplimiento de la normativa de privacidad, protección de datos y respeto de DDFF; auditorías de calidad de datos y algoritmos; diseño y desarrollo inclusivo que evite sesgos y discriminaciones; formación adecuada para los profesionales que utilizan IA.

Por su parte, Sánchez Rosado y Díez Parra (2022: 5-7) identifican como retos al implantar la IA en el ámbito sanitario disponer de un repositorio único, normalizado y seguro de datos; cumplir la normativa de ausencia de sesgos; garantizar la precisión de los modelos de IA; mantener la seguridad y protección de datos ante ciberataques; aumentar la competencia digital de los profesionales sanitarios y respetar unos criterios éticos de actuación (explicabilidad, equidad, transparencia, privacidad o responsabilidad).

Para superarlos, proponen (pp.7-9) crear una red abierta de plataformas federadas de datos; impulsar la interoperabilidad; promover plataformas en la nube que integren los modelos de IA o implantar mecanismos robustos de seguridad en plataformas con datos de pacientes.

3. La IA en la Administración pública

Para Cerrillo i Martínez (2019: 5) la IA puede mejorar el análisis de los datos que generan las AAPP para la toma de decisiones, la eficacia de las políticas públicas y la prestación de los servicios públicos.

Entre los usos que las AAPP dan a la IA, este autor destaca (p.3) el análisis de los datos; el procesamiento del lenguaje natural y los algoritmos para relacionarse con la ciudadanía; la personalización de los servicios públicos; el respaldo a la toma de decisiones; la detección de fraudes y casos de corrupción y la mejora en la prestación de los servicios públicos.

Pero estos usos plantean retos a las AAPP (p.4s.) como garantizar la transparencia de los algoritmos; reducir el perjuicio en la protección de los DDPP y en la privacidad de las personas; evitar los sesgos y las discriminaciones de los algoritmos; reforzar las garantías de los interesados ante las decisiones basadas en algoritmos; concretar la responsabilidad por los daños que se puedan ocasionar o su impacto en la ocupación pública.

La necesidad de transparencia de los algoritmos y sus datos para evitar los riesgos y perjuicios derivados de su opacidad, ha llevado a plantear considerarlos *bienes públicos digitales* que deben estar especialmente protegidos cuando forman parte de alguna solución de IA con aplicación en el Sector público (Cfr. Datos.Gob.Es, 29.11.2022; DGPA, s.f.; Dulong de Rosnay y Stalder, 2020; FEM, 04.03.2025; OPS, 2023; UNDP, 20.09.2022).

Para Cortés Abad (2023: 183-203) la IA tiene gran potencial para mejorar la eficacia y la eficiencia de los servicios públicos, para detectar necesidades ciudadanas o para afinar la toma de decisiones. Su impacto en el Sector público lleva a considerar la AAPP como factor clave para desarrollar la IA impulsando, fomentando y financiando su desarrollo.

Pero la IA también puede promover una burocracia algorítmica (*algocracia*) interviniendo en las fases del procedimiento administrativo: iniciación (analizando datos, procesando el lenguaje natural, reconociendo imágenes o generando informes por algoritmos; especialmente para identificar fraudes o irregularidades); instrucción automatizada de los trámites necesarios para resolver, eliminando tareas de escaso valor mejorando así el rendimiento, la precisión y reduciendo errores; terminación (resolución más o menos automatizada de procedimientos con baja discrecionalidad humana o semiautomatizada ofreciendo alternativas y análisis no vinculantes como apoyo a las decisiones).

Igualmente, la IA puede mejorar el valor de las políticas públicas (p.197-199) si se integra en las diferentes etapas del ciclo que las compone: definición del problema, formulación de alternativas, implementación y evaluación.

Su aportación en la fase de definición del problema y fijación de la agenda gubernamental se concreta en la captura de información para procesarla y etiquetarla en categorías relevantes para el *policy maker*. Pero complementándola con otras fuentes analógicas para evitar sesgos.

En la fase de formulación de alternativas la IA actúa como asistente a la decisión sugiriendo alternativas, mostrando probabilidades de escenarios o prediciendo y valorando resultados y sus impactos socioeconómicos. Aumentando así la eficacia, la eficiencia, la legitimidad y la rendición de cuentas de las decisiones adoptadas. Pero contrastando siempre esos resultados con la realidad para evitar sesgos derivados de los datos utilizados.

En la fase de implementación la IA permite simular el impacto de cada decisión implementada y tener un criterio más consolidado del camino a priorizar con recursos. Generando una cantidad de información y datos que nutren el conjunto y facilitan la retroalimentación.

En la fase de evaluación las técnicas de IA (extracción, clasificación y análisis de datos o la simulación a través del aprendizaje automático) facilitan la monitorización permanente y dinámica de las políticas públicas relacionando variables y combinando datos de diferentes fuentes haciendo que se solape con la fase de definición del problema y que el ciclo de políticas públicas sea un *continuo* de acción-reacción que mejora en conjunto y a largo plazo.

Este análisis online continuo y permanente de datos que realiza la IA mejora la eficiencia, precisión y agilidad. Respetando siempre la normativa de protección de datos y los DDFF de las personas recogidos en la Constitución Española de 1978, en el Reglamento (UE) 2016/679 y en la LO 3/2018 como marcos básicos de actuación. Pero también en el Reglamento (UE) 2024/1689, donde se establecen las prácticas de riesgo prohibidas (art.5) y las de alto riesgo (art.6 y art.7) que siempre tendrán lugar bajo supervisión humana (art.14). Entre éstas se encuentra –por ejemplo- el ámbito sanitario de la biometría o el de la educación y formación profesional (Anexo III del Reglamento). Además de leyes autonómicas como la Ley 2/2025 en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Para Arguelles Toache (2023: 5) esta aplicación de IA en el ciclo de las políticas públicas tiene ventajas y desventajas. En el establecimiento de la agenda gubernamental Identifica nuevos problemas públicos con más rapidez, pero genera sesgos según la fuente de información y no siempre permite distinguir la información confiable ni identificar a los afectados. En la formulación de alternativas conoce con más rapidez y mejor las características de los problemas públicos, la opinión de los interesados y el nivel de consenso; pero no siempre distingue información falsa y verdadera y excluye la participación si no se dispone de medios digitales. En la implementación emprende con más rapidez acciones más eficientes y eficaces y reduce errores humanos de ejecución, pero genera problemas de privacidad y transparencia que generan desconfianza y puede interpretar erróneamente el comportamiento ciudadano. En la evaluación de políticas públicas actúa con más rapidez, precisión, efectividad,

a menor costo y/o en tiempo real; pero genera sesgos según la fuente de información y especialmente si son digitales.

Para Cortés Abad (2023: 199ss) los *servicios públicos inteligentes* delimitan esta aplicación de la IA en los servicios públicos que mejora la calidad de la prestación, la eficiencia, la seguridad, la experiencia del usuario y libera RRHH para otras actividades. Actuando como asistente para tomar decisiones sobre su diseño y eficacia y afectando también a su gobernanza pública. Facilitando la personalización (evitando el sesgo de los datos y la discriminación digital de ciertos colectivos que impediría la igualdad y la equidad) y su ajuste a las necesidades de los usuarios, anticipándolas y proponiendo alternativas. Respetando siempre la normativa de protección de datos y los DDFF de las personas. Algo en lo que también coinciden Vélez *et al.* (2022: 34-39). Además, los *chatbots* o ChatGPT facilitan la interacción ciudadano-AAPP mejorando la atención, la satisfacción y la vinculación de la ciudadanía.

En cuanto a la gobernanza de datos, Rodríguez (2021: 483) considera que debe proteger la soberanía de la información; establecer los requisitos que deben cumplir los datos; asegurar su cadena de valor (p.59s) y monitorear y corregir los posibles sesgos o riesgos que el uso de datos inadecuados en la IA pueda suponer para las políticas públicas. Mientras que la gobernanza de algoritmos (p.484) debe evaluar los posibles sesgos, riesgos e impactos; dar a conocer los riesgos y las medidas para mitigarlos y establecer un marco regulatorio adecuado.

Para Cortés Abad (2023: 150-161) el uso de la IA en la AAPP puede facilitar una reforma administrativa para conseguir una AAPP ágil simplificando la normativa y eliminando trabas burocráticas; una AAPP íntegra que evite la corrupción, promueva la ética, los valores y la transparencia e implante el *gobierno abierto*; una AAPP eficiente y basada en evidencias reforzando la gobernanza del dato y creando la Oficina del Dato y una AAPP que capacite, desarrolle y refuerce al máximo su capital humano.

Por su parte, Ramió (2019) destaca que el uso de la IA en las AAPP implicará mayor eficiencia, automatización de tareas y una colaboración más estrecha entre robots y humanos. Mejorando la prestación de servicios públicos y adaptándose a los avances tecnológicos. Mientras que Rodríguez (2021: 26s) considera que la IA obtiene mejores resultados y es más eficiente, puesto que realiza los procesos con más rapidez y a menor coste. Aumentando la productividad de las organizaciones públicas, optimizando el tiempo de trabajo y facilitando una organización más eficaz de las unidades administrativas.

Estas tecnologías innovadoras como la IA requieren bancos de prueba y desarrollo (*sandboxes* y *beachs*) para que alcancen el grado de madurez y robustez necesario que permita aplicarlas con garantías de éxito en cada entorno concreto.

Cortés Abad (2023: 204-219) destaca especialmente su aplicación en sectores relevantes de las políticas públicas como

- Las *Smart cities*, donde los datos son tratados y gestionados con IA para realizar análisis y tomar decisiones cumpliendo la normativa de transparencia y protección de DDPP.
- La Seguridad pública, tanto en la Investigación como en la Ejecución policial.
- La Justicia, en la tramitación y resolución del proceso judicial pero sin menoscabar la independencia judicial ni que el juez tome las decisiones pertinentes y la resolución final. Respetando los DDFF de los interesados y garantizando que puedan recurrirla como consideren. Aquí la IA debe utilizarse con máxima calidad, integridad y transparencia poniendo especial cuidado en la cantidad y calidad de los datos utilizados en su entrenamiento para evitar sesgos en los resultados.
- Los Servicios administrativos como la contratación pública o la gestión de RRHH, reduciendo burocracia y mejorando la eficiencia, la transparencia, la rendición de cuentas, la no discriminación, la participación y la confianza en las instituciones.
- El Sector tributario, en las funciones de gestión, recaudación e inspección y en la investigación del fraude fiscal, las actuaciones criminales (narcotráfico o contrabando) o la identificación de sectores de riesgo.
- El Sector de movilidad (gestión del tráfico, del transporte y la prevención de accidentes) y medioambiente (prevenir fenómenos adversos o la contaminación del aire) donde se puede incluir la propuesta de Sánchez-Céspedes *et al.* (2022) de aplicar la IA para afrontar la inseguridad alimentaria.
- El Sector educativo, permitiendo una educación más eficaz y más personalizada al alumnado. Y más adaptada a las capacidades de los docentes aplicándose en la planificación educativa, la organización académica o en la impartición de contenidos. Algo en lo que también coinciden Abellán Serna y García Calvo (2023), Casar Corredera (2023: 485s) o Rodríguez (2021: 213-216).

4. La IA en el ámbito sanitario

Los avances en ciencia, tecnología y el procesamiento masivo de datos están generando un nuevo enfoque preventivo de la medicina: la *Medicina 4P* (Preventiva, Participativa, Predictiva y Personalizada) en la que es fundamental la recolección y procesamiento de datos de salud para extraer información y conocimiento que permitan mejorar la toma de decisiones médicas con la mayor eficiencia. Propósitos para los que la IA resulta decisiva siempre que el tratamiento de datos sea seguro, responsable y ético (Ruiz y Velásques, 2023: 85 y 89).

Esta *medicina digital* incluye la información de expedientes clínicos electrónicos, la de estudios clínicos y la extraída de fuentes como el Internet de las cosas (IoT), el *Big data*, los biosensores (relojes, sensores deportivos y *smartphones*) y los dispositivos especializados (monitores de ritmo cardíaco, marcapasos o los monitores de glucosa). Generando una enorme cantidad de variables y datos que requieren un adecuado almacenamiento y la aplicación de la IA para procesarlos. (Araiza-Garaygordobil *et al.*, 2020: 193-195).

La *salud digital* (eSalud) hace referencia a la incorporación de las TIC a los productos, servicios y procesos de atención sanitaria. Mejorando la salud y bienestar de los ciudadanos y facilitando su vigilancia, diagnóstico, atención y seguimiento. Siendo la IA una de las tecnologías que está impulsando su desarrollo mejorando el diagnóstico, el tratamiento de los pacientes, la prevención sanitaria e innovando la práctica investigadora. Con muy buenos resultados ante enfermedades crónicas como el cáncer, el cáncer mamario y la diabetes o patologías como la hipertensión (Valero Cajahuanca *et al.*, 2021: 307 y 315s; Blumenberg *et al.*, 2022).

Según Sánchez Rosado y Díez Parra (2022: 2) la IA mejora los resultados sanitarios en un 30%-40% y reduce los costes por paciente hasta un 50%. Además, impulsa la investigación de nuevos tratamientos. Destacando como aplicaciones de IA la atención a pacientes 24 horas, la investigación biomédica en enfermedades prevalentes (cáncer, cardiovasculares o neurodegenerativas) o raras, la investigación farmacológica, el respaldo a diagnósticos y tratamientos, optimizar procesos y actuaciones (reducir listas de espera, asignar cupos a centros de salud, etc.) o mejorar de la atención a pacientes crónicos y personas mayores pluripatológicas.

Para Cortés Abad (2023: 214s.) los sistemas expertos también pueden ser una gran ayuda para interpretar pruebas diagnósticas y aportar una conclusión que ayude al médico a personalizar un tratamiento o intensificar el cuidado de pacientes crónicos a través de robots sanitarios. Siendo necesaria una adecuada cualificación del personal sanitario.

La IA puede aplicarse en este ámbito en el diseño de servicios, la organización de centros sanitarios, la asignación de tareas, la optimización de recursos, la reducción de burocracia administrativa vinculada a la gestión de los historiales clínicos, la gestión de agendas o las cargas asistenciales. También para la investigación clínica, la ordenación del conocimiento experto, el modelado de ensayos clínicos, la predicción y anticipación de riesgos de salud pública, el diseño de intervenciones públicas más efectivas, la toma de decisiones, el desarrollo de vacunas o el rastreo de contactos (p.215).

Los datos generados por los sistemas de salud pueden retroalimentar los sistemas de IA utilizados. Pero previamente deben ser mejorados en calidad, cantidad, robustez, transparencia e interoperabilidad para evitar sesgos, pérdidas y discriminaciones (p.215). Cumpliendo en todo momento la normativa de seguridad y protección de DDPP y preservando los DDFF de los usuarios. Especialmente el Reglamento (UE) 2016/679 sobre protección de datos de carácter personal, que establece la imperiosa necesidad de respetar y proteger los derechos a la intimidad y de proteger los datos clínicos de los pacientes ante posibles invasiones por parte de los sesgos y fallos de la IA (Cfr. Galvín Gordillo, 2023: 149; Pérez Sarabia, 2023: 156).

Pero también hay que tener en cuenta a nivel estatal (Pérez Sarabia, 2023: 160) la Ley 14/1986 General de Sanidad, que recoge la necesidad de respetar la personalidad, la dignidad humana y la intimidad del paciente. La Ley 41/2002 Reguladora de la Autonomía del Paciente, que recoge el derecho a la información del paciente, al consentimiento informado y al historial clínico y la Ley 44/2003 de Ordenación de las Profesiones Sanitarias, que establece la autonomía técnica y científica de los profesionales sanitarios, con la limitación de la Ley y de la deontología.

La OPS (2021) considera que la transformación digital del sector sanitario requiere asegurar la conectividad universal en 2030; co-crear bienes de salud pública digitales para aumentar la equidad; avanzar hacia una eSalud inclusiva enfática con los más vulnerables; implementar sistemas de información y eSalud interoperables, abiertos y sostenibles; impulsar el respeto por los DDFF en todas las áreas de la eSalud o establecer mecanismos de confianza y seguridad de la información en eSalud.

Para Cortés Abad (2023: 214s.) la pandemia de COVID-19 evidenció la necesidad de fortalecer los sistemas sanitarios, de impulsar su cooperación y de dotarles de herramientas de última generación para mejorar la efectividad y la eficiencia de las políticas públicas sanitarias.

Igualmente, Serrano Acitores (2024: 57-60) considera que la pandemia impulsó la digitalización del sector sanitario, redefiniendo la experiencia del paciente en cuanto al acceso a información y transparencia; recibir una atención personalizada; facilitar la interacción

médico-paciente; minorar la espera y mejorar la comodidad o empoderando al paciente a través de foros donde compartir experiencias y consejos.

Entre las tecnologías que están transformando digitalmente el ámbito de la salud Serrano Acitores (pp.60-62) destaca el *Big data* para tratar, analizar e interpretar los océanos de datos; la IA, especialmente el *Machine learning*, los *chatbots* médicos, la robótica asistida por IA en cirugías o la medicina personalizada; el IoT (*Internet of things*, Internet de las cosas) que conecta dispositivos médicos a Internet para recoger y transmitir datos que facilitan la detección temprana y la prevención; los *Wearables*, que registran parámetros de salud y son útiles para el diagnóstico y el tratamiento; las RV y RA (realidad virtual y realidad aumentada), que permiten practicar actuaciones en entornos virtuales antes de ejecutarlas en el paciente, minimizando errores; el *Blockchain* (cadena de bloques), que asegura la integridad de los registros médicos y facilita el consentimiento informado y la trazabilidad para suministrar medicamentos; la Telemedicina, que permite la comunicación médico-paciente a tiempo real.

Pero estas tecnologías conllevan riesgos (p.62) que implican desafíos éticos y/o legales a resolver: la Brecha digital (quienes accedan a estas tecnologías recibirán una atención sanitaria significativamente mejor) y los DDFF (el *Big data* y la IA amenazan la privacidad y seguridad de los océanos de DDPP que necesitan y utilizan). Junto al riesgo de que los centros de datos sanitarios sufran ciberataques (Cfr. Galvín Gordillo, 2023: 148; Oliver Ramírez, 2021: 76).

En cuanto a la aplicación concreta de la IA generativa en el ámbito sanitario, Brenet (2024: 114ss.) destaca la recuperación del habla y la voz a través de interfaces cerebro-ordenador en pacientes afectados por ELA, lesiones cerebrales o ictus. Así como el análisis médico a partir de la visión por ordenador que permite detectar anomalías en imágenes médicas, diagnosticar enfermedades, controlar tratamientos y asistir a los cirujanos.

Estella Pérez y Escobedo (2024: 21s) resaltan la prevención, detección, diagnóstico y tratamiento de enfermedades o la gestión y organización de los servicios de salud. Mejorando la prestación de los servicios sanitarios, la eficiencia clínica y la reducción de costes. Además de promover la transparencia, la responsabilidad, la evaluación o la gobernanza (p.24).

Casar Corredera (2023: 484s) destaca la detección de anomalías; el uso de imágenes médicas; la interacción médico-paciente; la reconstrucción de órganos; la gestión integrada de datos de los pacientes o la biomedicina y farmacia para diseñar nuevos medicamentos.

Pons *et al.* (2022: 17 y 19) consideran que puede aplicarse para diagnóstico y prevención de enfermedades, la investigación de marcadores para combatir el cáncer, el seguimiento clínico o la identificación de genes virulentos.

Rodríguez (2021: 27) destaca el campo administrativo (para la planificación, la programación, los pagos y las prescripciones), la asistencia médica usando robots

conversacionales (*chatbots*) y el apoyo al diagnóstico o pronóstico mediante el análisis de los datos clínicos, patrones de enfermedades y la automatización de procesos. Siendo cardiología y radiología (p.186) las principales especialidades beneficiadas, al igual que los algoritmos para gestionar los niveles de glucosa o anemia en sangre.

Considera (p.45 y p.186) que la telemedicina respaldada con IA aumenta la efectividad y la eficiencia mejorando la gestión y la calidad en la atención personalizada de los pacientes. Utilizándose para su triaje, para gestionar citas, optimizar vacunaciones o solicitar pruebas. Y que aplicadas al diagnóstico y tratamiento de enfermedades (p.27s) mejoran el acceso universal a los servicios de salud y la práctica médica. Lo que requiere una infraestructura mínima para acceder a los servicios; de la disposición de un marco legal y regulatorio adecuado sobre la responsabilidad médica, la privacidad del paciente o la seguridad de los datos; de capacitar a los profesionales para el uso y mantenimiento de equipos; de superar las barreras tecnológicas, culturales y educativas que impide el acceso y su adecuada utilización y de disponer de una gobernanza de datos que refuerce la confianza en estas herramientas.

Para Serrano Acitores (2024: 82-90) una de las principales áreas sanitarias de aplicación de la IA es la Actividad asistencial, que abarca el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de enfermedades. Incluye el Análisis de imagen médica, donde el aprendizaje automático y el procesamiento de imágenes ayudan a interpretar radiografías, resonancias magnéticas y tomografías. Los Sistemas de apoyo a la decisión clínica, que permiten acceder a gran cantidad de datos y literatura médica o analizar datos del paciente para sugerir diagnósticos o tratamientos. El Procesamiento del lenguaje natural (NLP), que extrae información de historiales o documentos para conocer la progresión de enfermedades o la predicción de una atención médica, además de su aplicación en *chatbots* para responder dudas. La Administración de tratamientos, para personalizarlos, garantizar su cumplimiento y optimizar la dosis de medicamentos; como en oncología o diabetes. La Elaboración de perfiles de pacientes, analizando datos para identificar factores de riesgo y patrones de enfermedad facilitando una atención médica más personalizada, preventiva y temprana.

Otra área de aplicación es la Gestión sanitaria y de las estrategias de gestión pública, estableciendo correlaciones que mejoran la eficiencia y la efectividad de los sistemas de salud. Incluye la gestión optimizada de hospitales y centros de salud, donde analizan patrones de admisión optimizando recursos y se mejora la programación de citas y procedimientos minimizando la espera y maximizando la eficacia del tratamiento. La Gestión optimizada del sistema sanitario en su conjunto, que monitoriza y evalúa políticas de salud pública aportando mejoras, sugiere soluciones para mejorar el flujo de pacientes y recursos e identifica ineficiencias. La creación de modelos predictivos con datos históricos y en tiempo real para

predecir patrones y tendencias en la salud poblacional que permita implementar estrategias preventivas.

Una tercera área de aplicación es la Investigación biomédica y desarrollo de nuevos fármacos, optimizando la inversión de tiempo y recursos. Incluye el análisis de datos para identificar patrones y relaciones imperceptibles para identificar objetivos moleculares y desarrollar fármacos de forma más precisa y rápida. El Diseño de fármacos y optimización de moléculas que predice cómo interactúan las diferentes moléculas con un objetivo específico y se diseñan compuestos efectivos, eficaces y seguros. El *Screening* de compuestos y predicción de toxicidad que permite testar con rapidez gran número de compuestos para determinar cuál puede convertirse en un fármaco efectivo (*screening*). O la medicina y farmacología de precisión analizando datos genéticos y biomarcadores para identificar quiénes se beneficiarán más de un fármaco específico, un campo crítico en la pandemia para producir vacunas.

La Medicina preventiva y autocuidado es otra área de aplicación que abre enfoques más proactivos y centrados en el paciente. Incluye la monitorización de parámetros de salud a través de dispositivos portátiles y aplicaciones de salud para detectar anomalías o patrones preocupantes facilitando intervenciones tempranas. La gestión de enfermedades crónicas utilizando aplicaciones y dispositivos para monitorizar glucosa en sangre o presión arterial, recibir recomendaciones personalizadas y ajustar sus medicamentos. La promoción de estilos de vida saludables, ofreciendo planes de alimentación personalizados, programas de ejercicios y seguimiento del sueño y recomendaciones. La Educación y concienciación en salud a través de *chatbot* y asistentes virtuales, que ofrecen información y consejos ayudando a tomar decisiones preventivas. El apoyo psicológico y bienestar mental a través de terapias conversacionales y técnicas de relajación que ayudan a manejar el estrés, la ansiedad y mejoran el estado de ánimo. La Personalización de intervenciones preventivas, tras analizar datos genéticos, médicos y de estilo de vida para identificar individuos con alto riesgo patológico.

En cuanto al uso de la robótica en la salud destaca la robótica inclusiva con funciones en cirugía, farmacia, rehabilitación o robots hospitalarios y agrupadas en tres áreas: quirúrgica, rehabilitación y asistencial de cuidados (Galvín Gordillo, 2023: 141). También la robótica asistencial utilizada para dar soporte a las limitaciones físicas de las personas, asistiéndolas en las actividades diarias. Constatándose una disminución de la velocidad del deterioro cognitivo y del progreso de la demencia (p.142).

5. Conclusión

A lo largo de este trabajo se ha realizado una aproximación global al concepto de IA y a sus aplicaciones en diferentes áreas de las políticas públicas implementadas por las AAPP. Con especial detenimiento en el ámbito sanitario. Mostrando que se trata de una tecnología que está siendo utilizada permeando y transformando continuamente y con rapidez un cada vez mayor número de sectores y actividades en la sociedad. Mejorando la calidad de los servicios públicos, aumentando la eficacia, la eficiencia y la efectividad de las políticas públicas o reduciendo los costos. Y, en el caso del ámbito sanitario, mejorando la calidad y esperanza de vida de los pacientes y su propia experiencia como paciente.

Pero también se ha alertado de los riesgos que conlleva su uso al utilizar DDPP que deben estar sometidos en todo momento a la normativa que garantiza su protección, su privacidad y los DDFF de los ciudadanos. Especialmente en un ámbito tan sensible como el sanitario, donde se manejan continuamente datos de salud de los pacientes. Además de advertir, entre otras, de la amenaza permanente de los sesgos asociados o sobre la discriminación que supone la potencial exclusión de algunos colectivos sociales de los beneficios que conlleva el uso de la IA en los servicios públicos. Y en la sanidad en particular. Mostrando las medidas propuestas por diferentes autores para evitarlo.

Bibliografía

- Abellán Serna, M. y García Calvo, F. J. 2023. Nuevas fronteras del mundo educativo impulsadas por la IA generativa. *CYD 2023. Monografía. Inteligencia Artificial: retos y oportunidades*. 311-313. <<https://www.fundacioncyd.org/publicaciones-cyd/informe-cyd-2023/>>
- Araiza-Garaygordobil, D., Jordán-Ríos, A., Sierra-Fernández, C. y Juárez-Orozco, L. E. 2020. Sobre estetoscopios, expedientes clínicos, inteligencia artificial y zettabytes: Una mirada al futuro de la medicina digital en México. *Archivos de Cardiología de México*, 90(2), 193-199. <https://www.archivoscardiologia.com/frame_esp.php?id=159&l=es>
- Arguelles Toache, E. 2023. Ventajas y desventajas del uso de la Inteligencia Artificial en el ciclo de las políticas públicas: análisis de casos internacionales. *Acta Universitaria* 33, e3891. doi: <http://doi.org/10.15174.au.2023.3891>
- Blumenberg, C., Peiris, D., Loret de Mola, C., Sinnadurai, M., Tian, M., M Beleigoli, A., Lazo-Porras, M., Díez-Canseco, F., Paredes, M., Labán-Seminario, L. M., Zafra-Tanaka, J. H., Praveen, D. y Miranda, J. J. 2022. Going digital: opportunities and barriers in the use of technology for health research. *Salud Pública de México*, 64, S22-S30. <https://doi.org/10.21149/12977>
- Brenet, D. 2024. *La inteligencia artificial explicada. De los conceptos básicos a las aplicaciones avanzadas de IA*. Ediciones ENI. Barcelona.
- Casar Corredera, J. R. 2023. Inteligencia artificial generativa. *Anales de la Real Academia de Doctores de España. Volumen 8, número 3*, 475-489. <<https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V8N3%20-%2001%20-%20ED%20-%20CASAR.pdf>>
- Cerrillo i Martínez, A. 2019. Retos y oportunidades del uso de la inteligencia artificial en las administraciones públicas. *Oikonomics: Revista de economía, empresa y sociedad*, (12), 6. <https://comein.uoc.edu/divulgacio/oikonomics/_recursos/documents/12/ACerrillo_oikonomics12_esp.pdf>
- Constitución Española, de 29 de diciembre de 1978. <<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-31229>>
- Cortés Abad, Ó. 2023. *La Inteligencia Artificial en la gestión pública*. El Consultor de los Ayuntamientos, Madrid.
- Cotino Hueso, L. y Simón Castellano, P. (dir.) 2024. *Tratado sobre el Reglamento Europeo de Inteligencia Artificial*. Aranzadi, Madrid. Libro electrónico. <<https://roderic.uv.es/rest/api/core/bitstreams/823524ba-463d-4d96-b5d5-5196a7135db2/content>>
- Criado, J. I. 2021. Inteligencia Artificial (y Administración Pública). *EUNOMÍA. Revista en Cultura de la Legalidad*, (20), 348-372. <https://doi.org/10.20318/eunomia.2021.6097>
- Datos.Gob.Es. 29.11.2022. *Los datos abiertos como bienes digitales públicos*. Secretaría de Estado de Digitalización e IA. <<https://datos.gob.es/es/blog/los-datos-abiertos-como-bienes-digitales-publicos#:~:text=Las%20Naciones%20Unidas%20consideran%20a%20los%20bienes,est%20C3%A1ndar%20para%20el%20intercambio%20de%20los%20mismos>>
- DPGA. s.f. *Digital public goods*. <<https://www.digitalpublicgoods.net/digital-public-goods>>
- Dulong de Rosnay, M. y Stalder, F. 2020. Digital commons. *Internet Policy Review*, 9(4). <https://doi.org/10.14763/2020.4.1530>

- Estella Pérez, P. y Escobedo, N. 2024. La Inteligencia artificial generativa en el sector de la salud: aplicaciones e impacto. *I+ S: Revista de la Sociedad Española de Informática y Salud*, (158), 21-24.
<<https://seis.es/wp-content/plugins/pdfjs-viewer-shortcode/pdfjs/web/viewer.php?file=https://seis.es/wp-content/uploads/2024/03/IS-158.pdf&download=true&print=true&openfile=false>>
- FEM. 04.03.2025. Bienes comunes digitales: cómo aprovechar blockchain para una mejor gobernanza. <<https://es.weforum.org/stories/2025/03/bienes-comunes-digitales-como-aprovechar-blockchain-para-una-mejor-gobernanza/#:~:text=Los%20bienes%20comunes%20digitales%20representan,colectivo%20sobre%20el%20beneficio%20privado>>
- Galvín Gordillo, M. 2023. Análisis legal del uso de los robots en la medicina. *IUS ET SCIENTIA*, 9(1), 129-151.
<<https://revistascientificas.us.es/index.php/ies/article/view/22914/20999>>
- HPE s.f. ¿Qué son los modelos de IA?. <<https://www.hpe.com/mx/es/what-is/ai-models.html#:~:text=Los%20modelos%20de%20IA%20o,en%20funci%C3%B3n%20de%20esas%20conclusiones>>
- IBM. 09.08.2024. ¿Qué es la inteligencia artificial?. <<https://www.ibm.com/es-es/think/topics/artificial-intelligence>>
– s.f. ¿Qué es un modelo de IA?. <<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/ai-model>>
- Ley 2/2025, de 2 de abril, para el desarrollo e impulso de la inteligencia artificial en Galicia. <https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2025/20250404/AnuncioC3B0-030425-0001_es.pdf>
- Ley 14/1986 General de Sanidad, de 25 de abril. <<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1986-10499>>
- Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. <<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-22188>>
- Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias. <<https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-21340-consolidado.pdf>>
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de derechos digitales. <<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>>
- Nasser, F. 2024. Un repaso a la historia de la inteligencia artificial: acordes y desacuerdos. *Tabanque. Revista pedagógica*, 36, 7-18. <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.7-18>
- Oliver Ramírez, N. M. 2021. *Inteligencia artificial, naturalmente*. Pensamiento para la sociedad digital, nº1. ONTSI, Madrid. <<https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2020-06/InteligenciaArtificialNuriaOliver.pdf>>
- OPS. 2021. *8 principios rectores de la transformación digital del sector de la salud*. OPS. Washington, D.C.
https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53730/OPSEIHIS210004_spa.pdf
– 2023. *Bienes públicos digitales*. OPS. Washington, D.C.
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/57351/OPSEIHISdtkt230009_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pazos Sierra, J. y García Codina, C. 2024. La Inteligencia artificial general y su llegada. *I+ S: Revista de la Sociedad Española de Informática y Salud*, (158), 7-13. *Op. Cit.*
- Pérez Sarabia, M. 2023. Deontología profesional, la seguridad del paciente y principios esenciales. Conceptos clave para la regulación de la telemedicina, la Inteligencia Artificial y la robótica en el ámbito sanitario. *IUS ET SCIENTIA*, 9(1), 152-173.
<<https://revistascientificas.us.es/index.php/ies/article/view/24030/21000>>

- Pons, C., Pérez, G. y Baum, G. 2022. La nueva Inteligencia Artificial. Conceptos básicos y aplicaciones. *Educación en Química*, 372, 9-21.
<<https://host170.sedici.unlp.edu.ar/server/api/core/bitstreams/03a03a14-6abe-41d6-b555-425211bb1b87/content>>
- Ramió, C. 2019. *Inteligencia artificial y administración pública: robots y humanos compartiendo el servicio público*. Los libros de la Catarata, Madrid.
- Reglamento (UE) 2016/679 (Reglamento general de protección de datos).
<<https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>>
- Reglamento (UE) 2024/1689 (Reglamento de Inteligencia Artificial). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=OJ:L_202401689>
- Rodríguez, M. C. 2021. *Experiencia IA. Datos e inteligencia artificial en el sector público*. CAF, Caracas. <<https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1793>>
- Ruiz, R. B. y Velásquez, J. D. 2023. Inteligencia artificial al servicio de la salud del futuro. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 34(1), 84-91.
<https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2022.12.001>
- Sánchez-Céspedes, J. M., Rodríguez-Miranda, J. P. y Salcedo-Parra, O. J. 2022. Aplicación de la inteligencia artificial en la formulación de políticas públicas relacionadas con la vocación agrícola de las regiones. *Revista Científica*, 44(2), 172-187.
<https://doi.org/10.14483/23448350.18576>
- Sánchez Rosado, J. C. y Díez Parra, M. 2022. Impacto de la IA en la transformación de la Sanidad: Beneficios y Retos. *Economía industrial*, 423, 129-144.
<<https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/423/SA%CC%81NCHEZ%20ROSADO%20Y%20DI%CC%81EZ%20PARRA.pdf>>
- Schwab, K. 2016. *La Cuarta Revolución Industrial*. Debate. Barcelona.
- Serrano Acitores, A. 2024. *La Inteligencia Artificial en el ámbito sanitario*. Tecnos, Grupo-Anaya. Madrid.
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
<https://ebiquity.umbc.edu/_file_directory_/papers/1389.pdf>
- UNDP. 20.09.2022. 5 maneras en que los bienes públicos digitales están impulsando los ODS. <<https://www.undp.org/es/historias/5-maneras-en-que-los-bienes-publicos-digitales-estan-impulsando-los-ods>>
- Valero Cajahuanca, J. E., Sinche Crispin, F. V., Gordillo Flores, R. E. y Larios Franco, A. C. 2021. La inteligencia artificial, una herramienta para la Salud Digital. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, Vol. LXI (2), 307-317.
<<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/01/1411853/279-1096-1-pb.pdf>>
- Vélez, M. I., Gómez Santamaría, C. y Osorio Sanabria, M. A. 2022. *Conceptos fundamentales y uso responsable de la inteligencia artificial en el sector público. Informe 2*. CAF, Caracas. <<https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1921>>