

Análisis de la estrategia Big Data e Inteligencia Artificial en España

Diciembre 2019

Iniciativa Interplataformas en Big Data e Inteligencia Artificial



MEDICAMENTOS INNOVADORES
Plataforma Tecnológica Española



PLATAFORMA
ESPAÑOLA INNOVACIÓN
TECNOLOGÍA SANITARIA

Edición y coordinación

Sáez, Daniel; Costa-Soria, Cristóbal. ITI - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INFORMÁTICA

Contribuidores

PLANETIC – Grupo Interplataformas

Costa-Soria, Cristóbal; Alonso-Román, Daniel; Sáez, Daniel. ITI - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INFORMÁTICA
Pezuela, Clara. ATOS
Gil, Guillermo. TECNALIA
Ordóñez, Dolores. ANYSOLUTIONS
Castell, Nuria; Olivas, Luis. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA
Valero, Javier. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

PTEA - Plataforma Tecnológica Española del Agua

Pérez Bermúdez, Carolina. SECRETARÍA TÉCNICA PTEA
Sobreira Seoane, Juan Luis. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GALICIA, Junta Directiva PTEA.
Velasco Pérez, Liliana. MINSAIT, socio PTEA
Grupos de investigación LEQUIA, eXiT e ICRA del Campus Aigua, socio PTEA.

THINKTUR - Plataforma Tecnológica del Turismo

Fernandez Domínguez, Pedro José. Coordinador
Miralles Marugán, Paula. Coordinadora

FARMA Industria - Plataforma de Medicamentos Innovadores

Montes, Fátima. Departamento Técnico FARMA Industria.

FENIN – Plataforma Española de Innovación en Tecnología Sanitaria

Muñoz, Sergio. Coordinador

MANU-KET - Plataforma Tecnológica Española de Fabricación Avanzada

Anzaldi Varas, Gabriel. EURECAT
Bilbatua, Joseba. MONDRAGON CORPORATION

Índice

1	Introducción	5
	<i>Iniciativa Interplataformas Big Data e IA</i>	6
2	Estrategia Europea en IA	7
2.1	<i>Introducción</i>	7
2.2	<i>Alineamiento de PLANETIC con respecto a la estrategia europea</i>	8
2.3	<i>Marco jurídico UE: IA confiable</i>	9
2.4	<i>Agenda estratégica AI-PPP y convocatorias financiación</i>	10
2.5	<i>Otras iniciativas a nivel europeo</i>	11
3	Posicionamiento IA en España	13
3.1	<i>Mapeo de la estrategia europea a nivel nacional</i>	13
3.2	<i>Agentes involucrados</i>	15
3.3	<i>Mapa de oferta y demanda de los sectores representados</i>	16
4	Polos de innovación actuales en IA	19
4.1	<i>Introducción</i>	19
4.2	<i>Análisis sectorial</i>	21
4.3	<i>Análisis de la evolución de la IA y Big Data</i>	26
4.4	<i>Previsiones de crecimiento IA</i>	27
5	Pilotos IA y Big Data	29
5.1	<i>Proyectos financiados a nivel europeo</i>	29
5.2	<i>Proyectos financiados a nivel nacional</i>	30
5.3	<i>Otros proyectos e iniciativas</i>	32
	Anexo I: Proyectos IA y Big Data	36
	<i>Proyectos europeos</i>	36
	<i>Proyectos nacionales</i>	40
	<i>Otros proyectos e iniciativas relevantes</i>	43

RESUMEN EJECUTIVO

En el medio-largo plazo, se prevé que las tecnologías basadas en Inteligencia Artificial, y Machine Learning en particular, tengan un gran impacto en la sociedad y la economía. Una evidencia de ello es el caso de las tecnologías Big Data, que han sido las primeras en explotar algoritmos de procesamiento inteligente, aprendizaje automático, y optimización para extraer valor de los datos de formas sin precedentes, y así se ha demostrado en numerosas aplicaciones industriales. La carrera mundial por el liderazgo en la IA ha comenzado.

España no se queda atrás: está muy presente en el desarrollo y aplicación de tecnologías de IA y Big Data en distintos sectores industriales y económicos, como lo demuestran las cifras crecientes de inversiones en estas tecnologías. España se posiciona en el 4º puesto de países más importantes en IA en Europa. A nivel de creación de empresas, cuenta con dos startups hubs en IA en Madrid y Barcelona, que son 4º y 9º a nivel europeo, aunque las inversiones sólo representan el 3% de la cantidad total invertida en empresas de nueva creación en la UE (frente al 55% de UK o 14% de Alemania). A nivel de inversión en I+D, las tecnologías Big Data e IA movilizaron, entre 2016-2018, €134 millones a nivel europeo (18% del total de los países EU), y €157 millones a nivel nacional. En cuanto a entidades que desarrollan tecnologías o servicios de IA, España cuenta con 235 entidades, de las cuales un 49% son empresas, un 19,5% son universidades, un 15,7% centros tecnológicos y fundaciones, y un 15,7% centros públicos. De estas entidades, 17 participan como coordinadoras en clústers o DIHs en IA, contando los grupos de I+D con muy buen reconocimiento internacional. Estos datos reflejan que las entidades españolas se encuentran en una situación con buen potencial de crecimiento en áreas estratégicas para España y Europa.

Desde la publicación de la Estrategia Europea en Inteligencia Artificial en 2018, son numerosas las iniciativas que se han implementado a nivel europeo, y en las que las entidades españolas están

presentes: la European AI Alliance (promoviendo las guías éticas para IA Confiable), la futura Public-Private Partnership en IA (que ayudará a definir las prioridades en I+D), o la AI DIH Network (con 3 nodos españoles seleccionados en 2019). El análisis realizado recoge los principales puntos a tener en cuenta de estas iniciativas para un posicionamiento efectivo de las entidades españolas, así como cita otras iniciativas relevantes a tener en cuenta: BDVA i-Spaces, Humane AI, AI4EU, CLAIRE, ELLIS, EurAI, ... A nivel nacional, destacan iniciativas como la Estrategia Nacional de IA, la Estrategia de I+D en IA, el Mapa de Capacidades en tecnologías IA en España, así como la definición de estrategias regionales en IA (como la de la Comunidad Valenciana).

Como ejemplos de aplicación a sectores económicos, en el documento se describe la aplicación de tecnologías IA y Big Data al sector agua (digitalización y aplicación de tecnologías inteligentes para control y gestión de infraestructuras hídricas y servicios derivados); al sector salud (recopilación y análisis de datos médicos para I+D sanitaria y la identificación de tratamientos adecuados); turismo (para fomentar la competitividad en el sector, la personalización y optimización de recursos); y manufactura avanzada (sistemas inteligentes para soporte a la decisión, fabricación personalizada, colaboración persona-máquina).

Sin embargo, pese a disponer España de elevadas capacidades, el nivel de adopción de tecnologías innovadoras en IA por parte del sector privado sigue siendo bajo respecto a otros países europeos. Dado que en muchos casos esto está motivado por la falta de confianza en las tecnologías propias, es necesario un mayor liderazgo de nuestras entidades, fomentar y reforzar la colaboración interna, e impulsar la transferencia tecnológica como país para poder posicionar a España entre los líderes tecnológicos en Inteligencia Artificial y Big Data.

1 Introducción

La progresiva digitalización de la actividad humana está generando conjuntos de datos masivos, cuya explotación a través de tecnologías Big Data y de Inteligencia Artificial está permitiendo desarrollar nuevos modelos de negocio, productos y servicios, e impactando en la mejora de la sociedad y la economía al permitir optimizar procesos e identificar patrones a escalas hasta ahora no observados.

El año 2018 fue el año en que la Inteligencia Artificial (IA) comenzó a ser nuevamente popular en los distintos medios de comunicación, como resultado de la conjunción de varios factores simultáneos:

- ❖ La publicación de *avances significativos en la aplicación de tecnologías Big Data e IA* a sectores industriales (p.ej. sistemas para la detección de anomalías y el mantenimiento predictivo en Industria 4.0, sistemas para el guiado del vehículo autónomo en Transporte, sistemas de aprendizaje automático para diagnóstico y pronóstico de enfermedades en Salud, etc.);
- ❖ El *incremento significativo de la inversión* en el desarrollo de estas tecnologías por parte de grandes corporaciones tecnológicas multinacionales (p.ej. Google, Amazon, Facebook, Microsoft), y
- ❖ La *inclusión de las tecnologías Big Data e IA en estudios de prospectiva y en agendas estratégicas tecnológicas* de distintos gobiernos nacionales, resultando en la movilización de inversión pública para contribuir a su desarrollo, destacando por ejemplo China, Rusia y la Unión Europea.

En el medio-largo plazo (2019-2025), se prevé que las tecnologías IA tengan un gran impacto en la sociedad y la economía, como ya se está observando en el caso de las tecnologías Big Data, que han mostrado cómo la aplicación de tecnologías de Aprendizaje Automático (Machine Learning) han permitido explotar y extraer valor de los datos de formas sin precedentes.

En este sentido, España ni es ni ha sido ajena al desarrollo y aplicación de tecnologías IA y Big Data en distintos sectores industriales y económicos. Es por ello que *este documento pretende describir el estado actual de Big Data e Inteligencia Artificial en el panorama español*, presentando la **iniciativa Interplataformas PLANETIC Big Data e IA**, el posicionamiento español respecto a la estrategia europea, el estado actual a nivel de investigación y aplicación a distintos sectores industriales, así como ejemplos de proyectos y pilotos Big Data e IA llevados a cabo por entidades españolas. Todo ello, con el objetivo de contribuir a identificar los puntos fuertes y espacios de mejora en estas tecnologías. Este documento complementa el trabajo de recopilación y análisis centrado en tecnologías Big Data realizado en 2018¹, realizando una labor de actualización de iniciativas Big Data e incorporando un análisis centrado en IA y Big Data, de cara a identificar prioridades de financiación y potenciar y difundir el valor existente.

El documento está estructurado como sigue. En la siguiente sección se presentan los principales objetivos de la iniciativa interplataformas Big Data e IA promovida por PLANETIC. A continuación, en el *apartado 2* se presenta la estrategia europea en Inteligencia Artificial, incluyendo la descripción del marco jurídico, que persigue alcanzar el desarrollo de una IA confiable, y el desarrollo de iniciativas público-privadas europeas como el futuro partenariado en IA IA-PPP, entre otras. En el *apartado 3* se describe cuál es el posicionamiento de España en cuanto a la IA, presentando las estrategias nacionales y regionales que han sido elaboradas hasta la fecha, y un mapa de la oferta y demanda en cuanto a Big Data e IA de los sectores representados por las plataformas tecnológicas participantes en esta iniciativa. A continuación, en el *apartado 4* se describen los principales polos de innovación actuales en IA y Big Data, se realiza un análisis sectorial del estado, oportunidades y aplicaciones de la IA y Big

¹ F. Mirón, C. Pezuela, N. de Lama, J.C. Trujillo, J.L. Sobreira, M.A. Mayer, P. Miralles, A. Martín, F. Martín, M.B. García, J. Poveda, M. López: "Análisis de la estrategia Big Data en España". PLANETIC Interplataformas, Junio 2018 <https://planetetic.es/content/whitepaper-iniciativa-big-data>

Data para cuatro sectores (Agua, Turismo, Medicamentos y Fabricación), así como un análisis de la evolución de la IA y Big Data y previsiones de crecimiento. Para finalizar, el apartado 5 presenta los principales proyectos europeos y nacionales cuyo principal foco son abordar los retos de IA y Big Data, realizando un análisis de las inversiones captadas por entidades españolas en estas tecnologías tanto a nivel europeo como nacional.

Iniciativa Interplataformas Big Data e IA

La iniciativa Interplataformas en Big Data e Inteligencia Artificial, promovida por PLANETIC, es una *iniciativa nacional multisectorial* que surge para dar respuesta a una creciente demanda y expectativas en estos dominios. Se trata pues de un entorno que implica grandes retos tecnológicos, legales y éticos, junto con la necesidad del establecimiento de *equipos multidisciplinares en cooperación* para cubrir el amplio rango de tecnologías aplicables (Inteligencia Artificial, HPC, Cloud, seguridad, semántica, interfaces, IoT, eServices, etc.), transversal a diversos sectores (energía, alimentación, industria, salud, etc.). Dentro del marco Europeo que promueve la creación de un mercado único de datos y de la estrategia europea de Inteligencia Artificial, se *trata en definitiva, de posicionar a España al mismo nivel de la iniciativa europea, descubriendo y dando soluciones a las oportunidades de negocio existentes en torno al Big Data y la Inteligencia Artificial.*

Para ello, la iniciativa Big Data e IA conforma un grupo de agentes españoles con capacidades e intereses en torno al Big Data e Inteligencia Artificial para, de manera coordinada y abierta, abordar los siguientes **objetivos**:

- ❖ *Definir una visión global y común para implementar la estrategia europea sobre Big Data e IA, sumando iniciativas y alineando diversos contextos (sectores, gobiernos, empresas, academia, normativas, etc.) y aspectos (tecnológicos, regulatorios, sociales, legales, éticos, etc.)*
- ❖ *Alinear la estrategia nacional con la estrategia Europea en Big Data y de Inteligencia Artificial puesta en marcha a través de la PPP Big Data Value y de la AI-PPP, identificando: (1) fortalezas y debilidades en las competencias nacionales, (2) potencial de I+D de las plataformas existentes, (3) necesidades formativas y mecanismos para satisfacerlas. Todo ello, con la finalidad de recomendar líneas posibles de investigación para la configuración de programas de financiación I+D y alimentar desde este grupo a las PPPs europeas con las prioridades nacionales.*
- ❖ *Explorar los procesos de implementación de iniciativas similares en otros países de la UE, como por ejemplo Alemania o Francia, para extrapolar las prácticas que pueden ser de aplicación en España y alimentarse de la experiencia previa en dichos países.*
- ❖ *Fomentar la participación española, a través de las plataformas, en convocatorias europeas y nacionales para consolidar proyectos de investigación e innovación en las líneas relacionadas con Big Data e Inteligencia Artificial.*
- ❖ *Difundir las bondades y beneficios del uso y explotación de Big Data e Inteligencia Artificial entre las empresas y Administraciones Públicas.*
- ❖ *Orientar a los miembros de las plataformas (PYMES) en la explotación de servicios sobre Big Data e Inteligencia Artificial mediante la provisión de documentación, organización de workshops, servicio de consulta, etc.*
- ❖ *Identificar casos de éxito de ecosistemas donde la creación de espacios de compartición y explotación conjunta de los datos ha supuesto el aumento de la competitividad en un determinado mercado o sector.*
- ❖ *Intentar replicar estos casos de éxito en futuros ecosistemas mediante la creación de proyectos “faro” o pilotos.*

2 Estrategia Europea en IA

2.1 Introducción

En mayo de 2017, la Comisión Europea, con la realización del *mid-term review* del Digital Single Market², subrayó la necesidad de apoyar el desarrollo de tecnologías, plataformas y aplicaciones en Inteligencia Artificial (IA). Posteriormente, en octubre 2017, el Consejo Europeo estableció que la UE necesitaba urgentemente abordar cuestiones emergentes como la IA asegurando al mismo tiempo la protección de los datos, la privacidad y los aspectos éticos, e invitó a la Comisión a avanzar en este camino. Así mismo, el Parlamento Europeo y el *European Economic and Social Committee* expresaron su opinión sobre el tema apoyando el enfoque del Consejo. Y así llegamos a la comunicación “*Artificial Intelligence for Europe*”³ que la Comisión Europea publicó en abril de 2018 con su estrategia en IA, en la que citaba textualmente que **Europa necesita invertir al menos 20.000 millones de euros hasta 2020 en esta tecnología**.

A partir de ahí se trabajó con los estados miembros en un *Plan Coordinado* para maximizar el impacto de las inversiones europeas y nacionales, fomentar sinergias y cooperación, intercambiar buenas prácticas, y definir la ruta que asegure la competencia global de Europa en su conjunto. En este *Plan Coordinado en Inteligencia Artificial*⁴, publicado en diciembre de 2018, se encomienda a los estados miembros que para mediados de 2019 dispusieran y compartieran las estrategias nacionales en IA (o las dimensiones en IA de otras estrategias establecidas), las inversiones previstas y las medidas para su implementación. Para finales de 2019 la Comisión debería tener establecidos los parámetros de inversión en este ámbito.

En paralelo, se pone en marcha la plataforma “*European AI Alliance*” con los principales actores y el grupo para impulsarlo, el *High-Level Expert Group on Artificial Intelligence*⁵. Esta alianza complementa a otros instrumentos existentes que también contemplan cuestiones relacionadas con la IA en sus respectivas agendas como *BDVA – Big Data Value Association*, y *euRobotics*, que están trabajando para constituir una Asociación Público–Privada, o PPP, Public Private Partnership, en IA. Junto con ellas, se está trabajando para definir las prioridades de investigación.

El Plan contempla también la creación de una red de *Centros de Excelencia en IA* de los estados miembros, partiendo de un primer inventario ya lanzado en 2019, dotándola de una financiación de 50 m€ en 2020 dentro del Programa *Horizon 2020*.

El impulso para la adopción de IA en la industria, y especialmente PYMEs, está previsto en el Plan a través de los *DIH – Digital Innovation Hubs*. Entre 2019 y 2020 se financiarán con 100 m€ los DIH con áreas relevantes en IA. Destaca en este sentido la *AI DIH Network*⁶, que integra a 30 DIHs a nivel europeo en IA, de los cuales 3 son españoles (ver sección 5.3 en pág. 32)

También, en el *High Level Group on Industrial Technologies* se propuso modificar la estructura de KETs (*Key Enabling Technologies*) que deberían apoyarse en el futuro Programa Horizonte Europa,

² https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a4215207-362b-11e7-a08e-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

³ Communication from the commission to the European parliament, the European council, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions: “Artificial Intelligence for Europe”, {SWD(2018) 137 final}; Brussels, 25.4.2018; COM(2018) 237 final.

⁴ Communication from the commission to the European parliament, the European council, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions: “Coordinated Plan on Artificial Intelligence”, Brussels, 7.12.2018; COM(2018) 795 final.

⁵ <https://ec.europa.eu/futurium/en/eu-ai-alliance> y <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>.

⁶ AI DIH Network: <https://ai-dih-network.eu/>

actualizando el conjunto a 6 e incluyendo la “Inteligencia Artificial” como una de ellas⁷. Esto supone un impulso para estas tecnologías en este nuevo Programa Marco.

En este sentido, la Comisión prevé disponer dentro del programa *Horizon Europe* unos 5.500 m€ para IA, aprox. un 5,5% del presupuesto global⁸. Y otros 1.500 m€ en el programa *Digital Europe* para establecer instalaciones de prueba y experimentación de productos y servicios potenciados por IA. Durante 2019, y en estrecha colaboración con los estados miembros, se espera determinar las localizaciones de estas instalaciones.

2.2 Alineamiento de PLANETIC con respecto a la estrategia europea

PLANETIC es un aliado clave para el desarrollo de la IA en España alineada con la estrategia europea que cuenta con **fortalezas** para maximizar todo su potencial:

- Dispone de una red ya consolidada de agentes alrededor de esta disciplina y conexas, con representación de la cadena de valor completa, incluyendo universidades, centros de investigación y centros tecnológicos, PYMEs y Gran Empresa, en varios sectores de actividad.
- La red proporciona capilaridad en todo el Estado, con agentes en las distintas Comunidades Autónomas, contribuyendo a la igualdad de oportunidades en la transferencia (y adopción) de tecnología y conocimiento de forma equitativa, mediante su adaptación a las condiciones socioeconómicas y la madurez digital en cada uno de los territorios.
- Tiene una fuerte presencia en redes internacionales consolidadas, tanto nacionales como internacionales, con capacidad de creación de consorcios y atracción de fondos en la temática: AIA (Artificial Intelligence Alliance), BDVA (Big Data Value Association), AIOTI (Alliance for IoT Innovation), Robotics...
- Aglutina un conjunto de competencias propias en IA y conexas: HPA (High Performance Architectures), Big Data / Analítica, Ciberseguridad, Robótica...
- Cuenta con capilaridad en múltiples mercados de aplicación prioritarios para el país: energía, salud, industria, administraciones públicas, turismo, medios de comunicación...
- Tiene una posición única en el contexto nacional para hibridar una oferta tecnológica especializada en IA, junto con disciplinas próximas, con un amplio conjunto de dominios concretos de aplicación. La clave del éxito de la adopción tecnológica radica en la combinación inteligente de un profundo conocimiento de las tecnologías junto con un profundo conocimiento de cómo se integran eficaz y eficientemente para resolver problemas y necesidades del dominio de aplicación. Y esto es algo que proporciona una red como PLANETIC.

Además de las fortalezas propias de PLANETIC, existe una serie de **oportunidades** que la Plataforma está en condiciones de capturar:

- El **posicionamiento de España** en determinados ámbitos de aplicación de la IA, como podrían ser los de territorios inteligentes, industria conectada, administración pública, turismo, movilidad o salud.
- Posibilidad de **explotar nuevos modelos de negocio basados en IA** para maximizar el despliegue en la sociedad. El desarrollo de estas tecnologías puede suponer cambios en la cadena de valor tradicionales, por ejemplo, con grandes empresas usuarias que ofrezcan servicios de analítica e IA a terceros usando nuevos modelos de negocio, como podría ser *AI as a Service*.
- **Carrera mundial por el liderazgo en la IA**: alto nivel de interés de empresas e inversores en las potencialidades y aplicaciones de las tecnologías IA.

⁷ European Commission. “*Re-finding Industry. Defining Innovation*”. Report of the independent High-Level Group on industrial technologies; abril, 2018.

⁸ Comparativamente, en *Horizon 2020* se ha dedicado aproximadamente un 8,5% al conjunto de KETs.

- En España existen **2 startup hubs en IA**: en Madrid (4ª posición a nivel europeo) y Barcelona (9ª posición). Amplio nivel de mejora para hacer crecer a dichos *hubs* a la altura de Londres y Berlín (1º y 2º respectivamente).
- Distribución y transferencia del conocimiento y avances conseguidos por los agentes líderes a nivel nacional y los focos de especialización, como los referidos *hubs* de Madrid y Barcelona, a todo el Estado, aprovechando la capilaridad que proporciona la red en todas las Comunidades Autónomas.

2.3 Marco jurídico UE: IA confiable

El 8 de abril de 2019, el Grupo de Expertos de Alto Nivel en IA presentó una serie de Directrices de ética para la Inteligencia Artificial confiable. De acuerdo con estas Directrices, la **IA confiable** debe ser:

- (1) **legal**: respetando todas las leyes y regulaciones aplicables
- (2) **ética**: respetando los principios y valores éticos
- (3) **robusta**: tanto desde una perspectiva técnica como teniendo en cuenta su entorno social

Las Directrices presentan un conjunto de **7 requisitos clave** que los sistemas de Inteligencia Artificial deben cumplir para ser considerados confiables y que esta nueva industria deberá respetar, así como cualquier futura ley sobre esta materia:

Intervención y supervisión humanas	Los sistemas de inteligencia artificial deberían empoderar a los seres humanos, permitiéndoles tomar decisiones informadas y fomentar sus derechos fundamentales. Al mismo tiempo, se deben garantizar mecanismos de supervisión adecuados, que de ninguna manera deberán disminuir, limitar o desorientar la autonomía humana.
Robustez y seguridad	La fiabilidad de la inteligencia artificial requiere que los algoritmos sean suficientemente seguros, fiables, precisos, reproducibles y técnicamente sólidos, así como garantizar un plan alternativo en caso de que algo salga mal. Esa es la única forma de garantizar que también se puedan minimizar y prevenir daños no intencionales, errores o incoherencias de los desarrollos y sistemas basados en Inteligencia Artificial
Privacidad y gobernanza de datos	Además de garantizar el pleno respeto de la privacidad y la protección de datos, también deben garantizarse mecanismos adecuados de gobernanza de datos que eviten la discriminación o perjuicio, teniendo en cuenta la calidad e integridad de los datos, y garantizando su control y acceso legítimo por parte de la ciudadanía.
Transparencia	Los modelos de negocio de datos, sistema e IA deben ser transparentes, de manera que se pueda reconstruir por qué se comportan de una determinada manera. Los mecanismos de trazabilidad pueden ayudar a lograr esto. Además, los sistemas de IA y sus decisiones deben poder explicarse de manera adaptada a las partes con quien interaccionen. Los seres humanos deben ser conscientes de que están interactuando con un sistema de IA y deben estar informados de las capacidades y limitaciones del sistema.
Diversidad, no discriminación y equidad	Se debe evitar el sesgo injusto, ya que podría tener múltiples implicaciones negativas, desde la marginación de los grupos vulnerables hasta la exacerbación de los prejuicios y la discriminación. Al fomentar la diversidad, los sistemas de IA deben ser accesibles para todos, independientemente de cualquier discapacidad, e involucrar a las partes interesadas relevantes a lo largo de todo su círculo de vida.
Bienestar social y ambiental	Los sistemas de IA deben utilizarse para beneficiar a todos los seres humanos, incluidas las generaciones futuras. Por lo tanto, debe garantizarse que sean sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Además, deben tener en

Responsabilidad

cuenta el medio ambiente, incluidos otros seres vivos, y su impacto social y social debe considerarse cuidadosamente.

Deben establecerse mecanismos para garantizar la responsabilidad y la rendición de cuentas de los sistemas de IA y sus resultados. La auditabilidad, que permite la evaluación de algoritmos, datos y procesos de diseño, desempeña un papel clave, especialmente en aplicaciones críticas. Además, debe garantizarse una reparación adecuada y accesible.

Se considera que estas recomendaciones, aun siendo relativamente genéricas, servirán para marcar las claves para los marcos regulatorios y legales asociados a la Inteligencia Artificial.

2.4 Agenda estratégica AI-PPP y convocatorias financiación

En respuesta a la comunicación de la Comisión Europea⁹ en la que se mencionaba de forma expresa a la Big Data Value Association y euRobotics como ejemplos de iniciativas que abordan e incluyen retos en IA en sus respectivas agendas estratégicas, y planteaba la elaboración de una agenda específica para IA (Diciembre 2018), ambas asociaciones iniciaron un proceso de colaboración que desembocó inicialmente en un primer “vision paper” publicado en Marzo de 2019¹⁰, y finalmente una *agenda estratégica para la investigación, innovación y el despliegue (SRIDA) de IA en Europa*¹¹ cuya última versión fue publicada y presentada a la Comisión Europea en Septiembre de 2019.

Esta agenda pretende ser el germen de un nuevo “partenariado” (PPP) entre la Comisión Europea como entre público, y la parte privada, que en un principio estará representada por estas dos organizaciones, pero cuyo objetivo es extenderse a otros actores relevantes en IA en Europa. De hecho, la AI PPP pretende ser tan inclusiva y abierta como sea posible, trabajar de forma colaborativa con organizaciones y comunidades en Europa con el objetivo de presentar un enfoque común que garantice el éxito europeo, sin remplazar ninguna organización existente. La nueva AI PPP estará basada en cinco áreas de trabajo estratégicas (ver Figura 1):

WA1- Movilización del Ecosistema Europeo de IA, con el objetivo de aprovechar el potencial europeo en IA (“AI made in EU”), y alinearlo con las oportunidades de mercado continentales y globales. Dicho ecosistema incluirá, entre otros, comunidades de excelencia investigadora en IA, sinergias horizontales con otras tecnologías, sinergias verticales para acceder a usuarios finales en diferentes sectores, plataformas “AI-on-demand”, redes de DIHs e iniciativas regionales y nacionales.

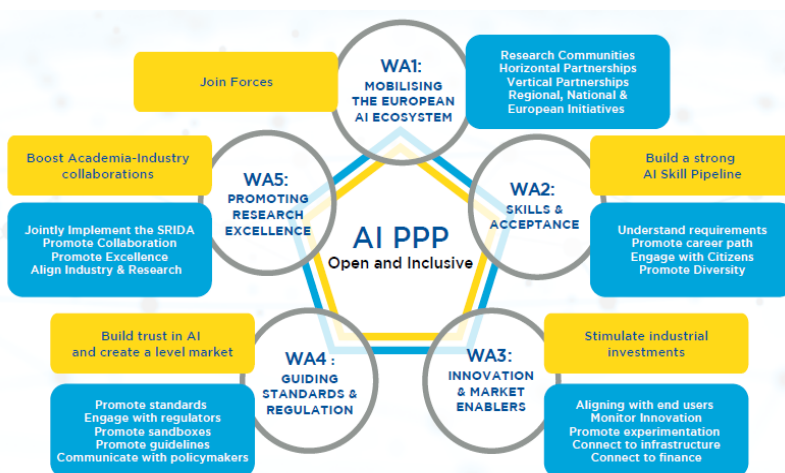


Figura 1. Areas de trabajo de la nueva AI PPP

⁹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/coordinated-plan-artificial-intelligence>

¹⁰ <http://bdva.eu/sites/default/files/VISION%20AI-PPP%20euRobotics-BDVA-Final.pdf>

¹¹ <http://www.bdva.eu/sites/default/files/AI%20PPP%20SRIDA-Second%20Consultation%20Release-September%202019%20-%20Online%20version.pdf>

WA2 – Habilidades y aceptación, que incluirá: i) conocer necesidades por parte de la industria, ii) creación de un itinerario específico de IA, iii) estimular el interés en STEM, iv) asegurar el alineamiento entre investigación y necesidades de la industria, y un entorno adecuado, una remuneración apropiada y futuro profesional, y v) asegurar la diversidad y la inclusión.

WA3 – Innovación y facilitadores de mercado, asegurando la existencia de y el acceso a los activos e infraestructuras necesarios (datos, IoT, HPC, ..) por parte de PYMEs y emprendedores. Esto incluirá conexión con DIHs, plataformas on-demand, plataformas de datos (data platforms, data spaces, data markets), proyectos y pilotos, así como instituciones financieras que garanticen oportunidades de negocio.

WA4 – Estándares y regulación, como garantes de una adopción rápida, segura y confiable de la innovación basada en AI por parte del mercado, incluyendo datos, interoperabilidad, cuestiones éticas, privacidad, confianza, etc ... y facilitando el acceso a estas “regulatory sandboxes” a las diferentes regiones y sectores.

WA5 – Promocionando la excelencia en investigación, aprovechando la excelencia científica de Europa, fortaleciendo la cooperación, reduciendo la fragmentación, y garantizando el acceso a infraestructuras de primer nivel (HPC, testing, European Network of AI CoE,...). El objetivo final es mejorar sustancialmente la ratio de transferencia tecnológica, y adopción de IA desde el laboratorio a entornos reales.

La implementación de la AI PPP se enmarca básicamente dentro los nuevos programas **Digital Europe** (en cuanto a capacidad e infraestructuras), y **Horizon Europe** (para investigación e innovación), cuya versión final y temas específicos que se abordarán todavía no han sido publicados. Sin embargo, existen todavía algunas “calls” dentro del actual programa marco H2020 basadas en IA y que cierran a lo largo del año 2020:

WP	Call	Cierre	Nombre
ICT	ICT-38-2020	16/01/2020	Artificial intelligence for manufacturing
NMBP	DT-SPIRE-11-2020	05/02/2020	Artificial Intelligence and Big Data Technologies for Process Industries
SPACE	DT-SPACE-25-EO-2020	05/03/2020	Big data technologies and Artificial Intelligence for Copernicus
ICT	DT-ICT-12-2020	22/04/2020	AI for the smart hospital of the future
SALUD	DT-TDS-04-2020	22/04/2020	AI for Genomics and Personalised Medicine
SALUD	SC1-DTH-02-2020	22/04/2020	Personalised early risk prediction, prevention and intervention based on Artificial Intelligence and Big Data technologies
SALUD	DT-TDS-04-2020	22/04/2020	AI for Genomics and Personalised Medicine

2.5 Otras iniciativas a nivel europeo

Se presentan a continuación algunas de las iniciativas a nivel europeo más relevantes relacionadas con Big Data e IA, que conforman el ecosistema europeo y aglutinan a gran parte de los agentes relevantes.

BDVA i-Space Network	http://www.bdva.eu/I-Spaces
La BDVA (<i>Big Data Value Association</i>) ha identificado los llamados <i>i-Spaces</i> (<i>Data Innovation Spaces</i>), que proporcionan un entorno de experimentación e innovación que permite a las empresas locales, y más concretamente a las PYMES, testear sus soluciones basadas en datos e IA de forma eficiente y rápida, antes de ponerlas en el mercado. En este sentido, un i-Space reúne todos los actores y elementos necesarios, no solo técnicos y de infraestructura, sino formación, soporte, acceso a financiación, modelos de negocio, etc. La BDVA, anualmente, a través de un proceso de identificación y evaluación de calidad, impacto y madurez, eligen aquellos espacios que forman la red europea de i-Spaces.	
Humane AI: Human-Centered Artificial Intelligence	https://www.humane-ai.eu/
Proyecto europeo liderado por DFKI (Alemania), en el que participan 35 entidades de 17 países europeos, cuyo objetivo es desarrollar sistemas de inteligencia artificial para procesos de toma de	

decisiones transparentes, que se adapten a entornos dinámicos del mundo real y que puedan entender a personas y contextos sociales complejos. Entre los retos se encuentran, por ejemplo, el aprendizaje de modelos del entorno complejos, la construcción de sistemas de aprendizaje automático efectivo y explicable, o habilitar la auto-reflexión de los sistemas.	
AI4EU	https://www.ai4eu.eu
Proyecto europeo liderado por Thales (Francia), en el que participan 79 socios de 21 países, cuyo objetivo es construir una plataforma de cooperación europea centrada en IA que permita el acceso a los activos relevantes de IA a todos los usuarios de la UE. Cuenta con 8 proyectos piloto en robótica, industria, salud, medios, agricultura, IoT, Ciberseguridad y Ciudadanía, y una convocatoria abierta para financiar proyectos de innovación por parte de terceros.	
CLAIRE: Confederation of Laboratories for AI Research in Europe	https://claire-ai.org/
Red europea de laboratorios de investigación en Inteligencia Artificial, nacida en 2018, cuyo objetivo es, mediante el establecimiento de un reconocimiento de marca europeo similar al CERN, facilitar la colaboración entre los centros especializados en IA, el intercambio de talento, y la transferencia de conocimiento entre sus miembros y hacia la sociedad. La red está formada por 335 grupos I+D e institutos y 3267 firmantes a título individual.	
ELLIS: European Lab for Learning & Intelligent Systems	https://ellis.eu/
Red de excelencia europea en Inteligencia Artificial, especializada en Aprendizaje Automático y sistemas derivados. Creada en 2018, su objetivo es contribuir a que la investigación básica en este campo se realice en Europa, contribuir a tener impacto económico y crear trabajos en Europa. Para ello se propone aglutinar un conjunto de nodos en distintos países que cuenten tanto con infraestructura de computación puntera así como investigadores excelentes en el campo de aprendizaje automático y percepción.	
EurAI: European Association for Artificial Intelligence	https://www.eurai.org/
Asociación creada en 1982 (bajo el nombre de ECCAI) como representación de la comunidad en IA Europea, y cuyo objetivo es promocionar el estudio, investigación y aplicación de la IA en Europa. Es una federación de asociaciones en IA de ámbito nacional, siendo en España AEPIA. (http://www.aepia.org/)	
IWA initiative "Digital Water Programme"	https://iwa-network.org/projects/digital-water-programme/
Iniciativa promovida por la <i>International Water Association</i> (IWA), dirigido por usuarios finales y proveedores de soluciones tecnológicas, que busca proporcionar hojas de ruta que orienten la transición hacia la transformación digital en el sector del agua, con el objetivo de garantizar servicios públicos sostenibles y seguros en el futuro. IWA cuenta con una plataforma para compartir información y promover la colaboración entre sus miembros y poner en marcha nuevas iniciativas sobre el ecosistema del agua digital.	
Clúster ICT4Water	https://www.ict4water.eu/
ICT4Water es una plataforma para proyectos de investigación e innovación financiados por la UE relacionados con estrategias de digitalización aplicadas a la gestión del agua. Entre las temáticas seleccionadas se encuentra el uso de plataformas IoT, análisis de datos o de imágenes y algoritmos de inteligencia artificial. Actualmente, alrededor de 40 proyectos son miembros del clúster, que facilita su visibilidad y la transferencia y explotación de los resultados obtenidos.	
Big Data Europe - Health	https://www.big-data-europe.eu/health/
Entre las áreas prioritarias identificadas en H2020 se encuentra "Salud", área en la que la iniciativa Big Data Europe - Health pretende establecer enlaces e integración de datos heterogéneos, e indexación semántica biomédica.	
Intelligent Health	https://intelligenthealth.ai/

La única cumbre mundial a gran escala centrada exclusivamente en la IA en la asistencia sanitaria. Intelligent Health reúne a los expertos más brillantes en el mundo de productos farmacéuticos, biotecnológicos, de tecnología médica, provisiones de salud, clínicos, compañías tecnológicas, nuevas empresas, inversiones y ciencia cada septiembre en Suiza.	
EFFRA, European factories of the future research association	https://www.effra.eu/
Asociación sin ánimo de lucro, impulsada por la industria, que promueve el desarrollo de tecnologías de producción nuevas e innovadoras. Es el representante oficial del sector privado en la asociación público-privada 'Fábricas del futuro'. Asimismo, promueve un portal de innovación y guía sobre Inteligencia artificial y fabricación.	
BDVA, Task Force 7: Application	http://www.bdva.eu/task-force-7
El objetivo principal de este grupo de trabajo es identificar aplicaciones en las que las tecnologías de IA puedan crear el mayor impacto en Europa. Esta Task Force facilita la creación de valor (beneficios económicos y sociales) en sectores industriales. Los sectores de aplicación incluyen fabricación avanzada y fabricación inteligente.	
Innovation for Manufacturing SMEs (I4MS)	https://i4ms.eu/
Programa promovido por la Comisión Europea para expandir la innovación digital de las PyMEs manufactureras en Europa. La cuarta fase de esta iniciativa está focalizada en centros de innovación digital que fortalezcan a las pymes europeas, y las empresas de capitalización media, experimentando y probando técnicas de inteligencia artificial en la fabricación avanzada.	
AIOTI Working group in Smart Manufacturing	https://aioti.eu/
El tema de este grupo de trabajo se refiere a las soluciones de IoT que reúnen información, tecnología e ingenio humano para lograr una revolución rápida en el desarrollo y la aplicación de la inteligencia de fabricación en todos los aspectos de los negocios.	

3 Posicionamiento IA en España

3.1 Mapeo de la estrategia europea a nivel nacional

En línea con la estrategia europea de Inteligencia Artificial, España está desarrollando su estrategia nacional, y como instrumento para ello, ha elaborado en primer lugar la estrategia de I+D+i y elaborado un mapa de capacidades nacional. Además, a nivel regional también se están definiendo estrategias y líneas de actuación que complementan, o particularizarán, la estrategia nacional.

Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial

*Publicación
prevista
finales 2019*

El Grupo de Trabajo Interministerial en Inteligencia Artificial, coordinado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, continúa actualmente trabajando en el desarrollo de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, que tiene como objetivo alinear las políticas nacionales destinadas a fomentar el desarrollo y el uso de la IA en España, aumentando la inversión, reforzando la excelencia en tecnologías y aplicaciones de IA, y fortaleciendo la colaboración entre el sector público y privado, de manera que se produzca un impacto significativo en la sociedad y la economía española.

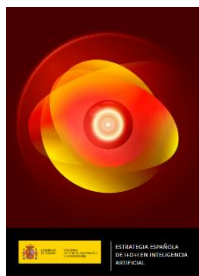
Los objetivos generales de esta Estrategia se fijan en: ética, género y desarrollo normativo, formación, existencia de fuentes de datos fiables y de calidad, impulso industrial por medio de la IA, y desarrollo y aplicación de las tecnologías de la IA en áreas estratégicas de la sociedad y las administraciones públicas.

Su publicación se esperaba inicialmente para finales de 2019 de cara a dar cumplimiento al mandato ejercido desde la Comisión, la cual instaba a principios de año a los Estados Miembros a desarrollar sus propias Estrategias Nacionales en materia de Inteligencia Artificial a lo largo de este año. Sin embargo, a fecha de

publicación de este documento, aún no se cuenta con una fecha oficial de publicación.

Estrategia Española de I+D+i en Inteligencia Artificial¹²

Marzo 2019



Presentada en marzo 2019, ha sido el primer paso hacia la definición de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, mencionada anteriormente. El documento establece las prioridades posteriormente desarrolladas en la nueva Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2028 y que se concretarán en el Plan Estatal de I+D+I. Recoge recomendaciones que permitan alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, marcados por la Agenda 2030, entre las que se incluyen calibrar el impacto de la IA en el tejido social y económico; incluir el conocimiento y uso de la IA en el mercado laboral y en el fomento, recuperación y atracción de talento; la utilización del uso de datos en las Administraciones Públicas; la inclusión en el sistema educativo como palanca del cambio tecnológico, y velar por un uso ético de la misma, evitando sesgos negativos en todos sus campos de aplicación.

Mapa de capacidades de tecnologías en inteligencia artificial en España¹³

Octubre 2019



El Mapa de Capacidades contiene información sobre entidades que investigan, desarrollan, utilizan, o prestan servicios con tecnologías de la Inteligencia Artificial en España. El objetivo es establecer un punto de consulta que sirva para fomentar la colaboración entre sus integrantes, mostrar las capacidades del país en materia de inteligencia artificial, y facilitar la cooperación en el ámbito europeo e internacional.

Publicado el 22 de octubre de 2019, el mapa integra a 235 entidades tanto públicas como privadas: empresas, consultoras, aseguradoras, asociaciones empresariales, universidades, centros tecnológicos o ayuntamientos, entre otros. El mapa muestra las características de las entidades que desarrollan o incorporan servicios de IA, las tecnologías que son desarrolladas por las entidades del ecosistema de IA español, así como los datos que afectan a otras políticas del Gobierno, como el equilibrio de género en las entidades de IA.

Estrategias regionales en Inteligencia Artificial



A nivel regional, 10 de las 17 Comunidades Autónomas mencionan explícitamente a la Inteligencia Artificial en su Estrategia de Especialización Inteligente (RIS3¹⁴) 2014-2020 como un habilitador de progreso y avance del tejido empresarial y productivo. Esto se ha materializado en las Agendas Digitales de CCAA como Andalucía, Galicia, o País Vasco, entre otras, incluyendo líneas de actuación orientadas a impulsar la IA.

Sin embargo, destaca la Comunidad Valenciana con la publicación en Noviembre de 2019 de la *Estrategia IA Comunidad Valenciana*¹⁵, siendo la pionera en la definición de líneas de actuación concretas, como por ejemplo la creación de un Centro ELLIS de excelencia europea en investigación, o la adopción de IA en la Administración

¹² http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf

¹³ <https://mapa.estrategiaia.es/mapa>

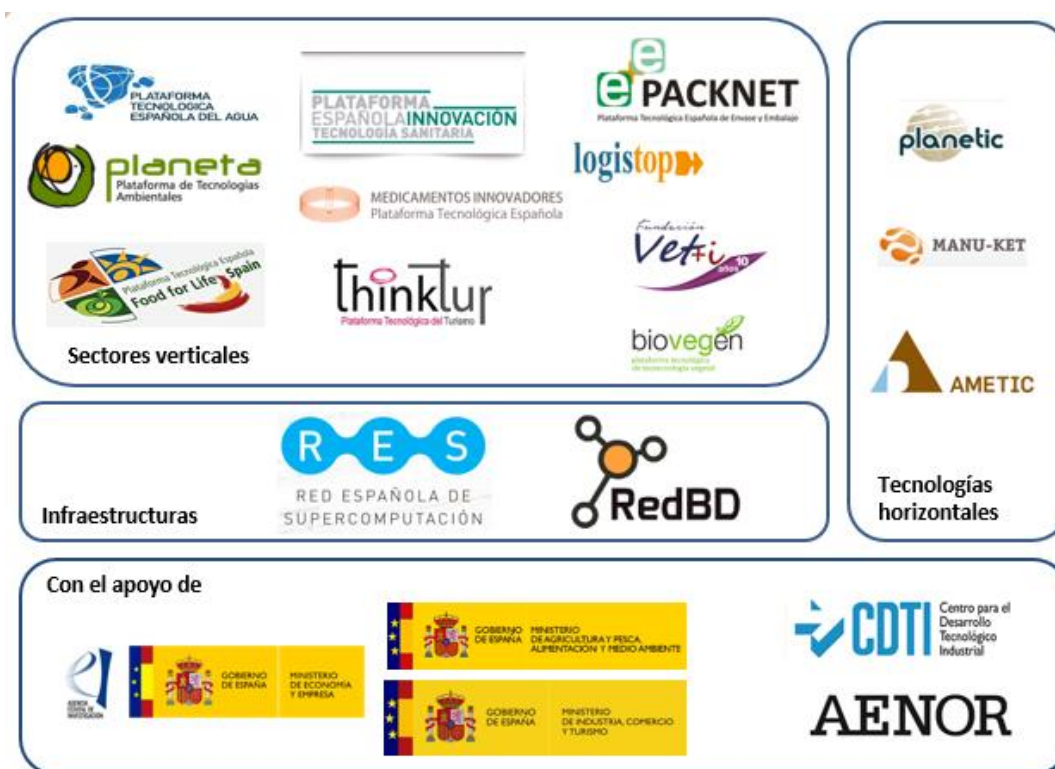
¹⁴ Las estrategias RIS3 definen la planificación estratégica y política en materia de I+D+i a nivel autonómico

¹⁵ <http://www.presidencia.gva.es/es/inteligenciaartificialcv>

Pública. Cataluña también está desarrollando una estrategia específica de IA, Catalonia.AI¹⁶.

3.2 Agentes involucrados

Los agentes involucrados en Big Data e IA a nivel nacional son diversos y heterogéneos. En el Mapa de Capacidades presentado en el apartado anterior se incluyen tanto aquellas entidades que desarrollan tecnologías IA y Big Data (universidades, centros tecnológicos y empresas), que prestan servicios (centros tecnológicos, empresas y asociaciones), así como usuarios de estas tecnologías. Gran parte de estas entidades se encuentran aglutinadas bajo plataformas tecnológicas españolas, como PLANETIC, MANU-KET o AMETIC, centradas en tecnologías horizontales, o las plataformas tecnológicas españolas del Agua, Turismo (Thinktur), Medicamentos Innovadores (Farma industria), o de Innovación en Tecnología Sanitaria (Fenin), centradas en sectores verticales. La iniciativa interplataformas de PLANETIC integra las plataformas tecnológicas y redes recogidas en la siguiente figura:



Los agentes comprometidos hasta la fecha con la presente iniciativa Big Data e IA son aquellas plataformas tecnológicas que han querido participar en la misma tras una solicitud de expresión de interés abierta a todas ellas, ministerios que apoyan la iniciativa por estar alineada con su plan de acción (MINETAD, MINECO, MAGRAMA); y otros organismos que están involucrados de alguna forma en el dominio IA y Big Data, como la Red de Excelencia de Bases de Datos, la Red Nacional de Supercomputación, el CDTI y AENOR. La iniciativa está abierta a la participación de más agentes que aglutinen el interés de algún sector o grupo de interés, y que quieran contribuir a cualquiera de los objetivos marcados en la introducción de este documento.

Para la elaboración de este documento, las plataformas tecnológicas que han participado son los siguientes:

Sector	Plataforma Tecnológica Española y URL
TIC	Planetec www.planetic.es

¹⁶ <https://catalonia.ai/>

Agua	Agua http://www.plataformaagua.org
Turismo	Thinktur http://www.thinktur.org
Medicamentos innovadores	Farma Industria http://www.medicamentos-innovadores.org
Fabricación Avanzada	MANU-KET http://www.manufacturing-ket.com
Tecnología Sanitaria	FENIN http://www.plataformatecnologiasanitaria.es/

3.3 Mapa de oferta y demanda de los sectores representados

Para cada uno de los sectores representados en la iniciativa interplataforma coordinada por PLANETIC, se presenta a continuación un análisis en términos de oferta y demanda de las tecnologías IA y Big Data, tanto desde la perspectiva de los datos como desde la propia tecnología (infraestructura de computación, conectividad, y algoritmos).

Sector Agua y Smart Technologies	
La Plataforma Tecnológica Española del Agua (PTEA) promueve proyectos e iniciativas innovadoras que contribuyan a la transición hacia la digitalización del sector del agua en España. La PTEA cuenta con un grupo de trabajo específico sobre TICs, Smart Technologies, y Agua, que analiza y promueve la aplicación de estas nuevas tecnologías disruptivas a las redes hídricas y al control y la gestión de las infraestructuras y servicios del agua, y así lograr una gestión del agua más inteligente y sostenible.	
<i>Oferta relacionada con IA-BigData</i>	
Datos (Volumen y Variedad)	
Se pueden obtener datos relacionados con el consumo, la gestión y planificación de la propia red de distribución de agua. En cuanto a la demanda de datos por parte del sector, se centra en la observación de la Tierra y en los producidos por sensores en la red de distribución. Por otro lado, existe una iniciativa conjunta de la Comisión Europea y de la Agencia Espacial Europea que persigue construir un sistema autónomo de observación de la tierra: COPENICUS ¹⁷ . También se dispone de hardware para integración de información suministrada por nanosensores, focalizado en calidad de aguas continentales y de baño (costeras).	
Infraestructuras computación (Velocidad)	
Se dispone de Sistemas de Información para gestión del agua, sensores de caudal, hardware para gestión en tiempo real y gestión de redes sociales. Actualmente se cuenta además con una plataforma Big Data para redes de suministro de agua potable y saneamiento; esta plataforma, además de poder albergar las infraestructuras de Agua Potable y Saneamiento, cuenta con un módulo de monitorización con capacidad de conexión con fuentes IoT, SCADAs, entre otros, conexión con módulos de Inteligencia Artificial, y posibilidad de almacenar datos (grandes volúmenes) en bases de datos SQL y No-SQL.	
Ciberconectividad (Veracidad y Valor)	
En el caso de COPENICUS, la gran mayoría de los datos y la información entregados por la infraestructura espacial y servicios de Copernicus están accesibles gratuitamente para cualquier ciudadano y cualquier organización en todo el mundo.	
Tecnologías IA	
▪ Sistemas que combinan la IA con inteligencia industrial, permitiendo identificar fugas, comprender los flujos de agua en tiempo real y comprobar el correcto funcionamiento de medidores. ▪ Plataformas de análisis de datos y machine learning, para la verificación en tiempo real de flujos de agua y la detección de anomalías o calidad del agua. ▪ Sistema de IA para analizar el envejecimiento de la infraestructura de agua, identificando ubicaciones de tuberías propensas a fugas para su reparación.	

¹⁷ <https://www.copernicus.eu/en>

- IA aplicada al análisis de datos de sensores de presión y rendimiento óptimo de sistemas de filtración, minimizando la pérdida de agua.
- IA aplicada a la previsión de demanda, identificación de fugas en redes de saneamiento, y predicción de zonas críticas en redes de saneamiento a través de niveles de pozos

Demandas IA-BigData

Seguridad del agua en diferentes vertientes: garantizar el suministro, la eficiencia en el uso del recurso, la gestión y el control a nivel cuenca, la previsión, planificación y resiliencia frente a eventos extremos de sequías e inundaciones, así como servicios adecuados de saneamiento.

Sector Salud - Farmacéutico

La Plataforma Tecnológica Española Medicamentos Innovadores es una estructura público-privada de trabajo en equipo liderada por la industria farmacéutica, en la que todos los agentes del sector tecnológico trabajan conjunta y coordinadamente para identificar y priorizar las necesidades tecnológicas, de investigación y de innovación a medio o largo plazo.

Oferta relacionada con IA-BigData

Datos (Volumen y Variedad)

El Big Data tiene un gran "potencial transformador" en los sistemas de salud, con beneficios en toda la ruta de la prestación asistencial y que afecta a todos los interesados (pacientes, proveedores, sociedad en general, etc.). La vinculación de conjuntos de datos previamente separados y su análisis utilizando Big Data ofrece nuevas formas de acelerar la investigación e identificar el tratamiento adecuado para pacientes individuales.

Tecnologías IA

Históricamente, tanto el Big Data como la IA han sido poco utilizados debido a la falta de tecnología avanzada para extraer información y compartir datos entre los sistemas nacionales de salud. No obstante, algunas de las tecnologías que más se están implementando en el sector salud son la inteligencia artificial, lingüística computacional, Machine learning, deep learning, aplicadas a herramientas de diagnóstico/pronóstico de imagen, genómica, etc.

Demandas IA-BigData

En el área de la salud, los mayores retos para la implementación, motivos por los que el avance es mucho más lento que en otros sectores, son de carácter ético. Además, terminología y resultados para medir los beneficios para el paciente, falta de fuentes de datos y métodos apropiados para recopilar, analizar, informar y usar / interpretar datos.

Sector Salud - Tecnología sanitaria

La Plataforma Española de Innovación en Tecnología Sanitaria facilita la conexión y el trabajo colaborativo dentro del contexto de la industria de la tecnología sanitaria en España, identificando las necesidades tecnológicas, de investigación y de innovación a medio o largo plazo en este sector.

Oferta relacionada con IA-BigData

Datos (Volumen y Variedad)

El Big Data se postula como elemento de transformación en salud en una apuesta clara por la integración de información clínica en grandes repositorios compartidos en los que los datos, alcanzan mayor significación y facilitan la toma de decisiones desde la perspectiva del diseño de nuevos procesos asistenciales con un foco claro en el paciente, permitiendo mejores diagnósticos, tratamientos y seguimientos de manera personalizada.

Tecnologías IA

La Inteligencia Artificial ya está desplegada en algoritmos de diagnóstico por imagen aunque la combinación del Big Data, la disponibilidad de grandes infraestructuras y la explosión del Machine y el Deep Learning, hará que la Tecnología Sanitaria desarrolle a medio plazo una explotación nunca antes vista en ámbitos como el diagnóstico in vitro, dispositivos médicos, etc. Más allá de eso, lo que la IA va a permitir es la integración de la Tecnología Sanitaria con otras disciplinas en el campo de la

salud como las tecnologías “x-ómicas” y la biotecnología, entre otras. Es decir, nos va a permitir llegar al concepto de Smart Health donde todo está relacionado y se utilizará la IA como base para la obtención de mejores resultados en salud.

Demandas IA-BigData

En salud y, concretamente, en el campo de la tecnología sanitaria, los avances en este campo están acompañados por elemento regulatorios y también éticos que sin los cuales no estaríamos en condiciones de asegurar el buen uso de la tecnología en el día a día de su uso clínico. Como reto en este sentido, se demanda una mayor agilidad para alcanzar mayores niveles de competitividad. En este sentido, los datos juegan un papel fundamental, pero para ello, se deben disponer no solo de medidas de protección claras en cuanto a su utilización (primario y secundario) sino también, de medidas que favorezcan la conectividad de grandes repositorios de datos clínicos (federados y anonimizados) que permitan la validación de nuevos productos en entornos controlados y que, de forma ágil, permitan su incorporación a la práctica día del profesional y al entorno del paciente.

Sector Turismo

La plataforma tecnológica promueve un ecosistema de empresas y destinos turísticos, junto a proveedores del sector y entidades de investigación para fomentar la competitividad en el sector turístico mediante la difusión e implantación de la tecnología, innovación y sostenibilidad.

Oferta relacionada con IA-BigData

Tecnologías IA

- Para el turista: la adaptación a las necesidades del turista, facilitar la forma de viajar desde la inspiración de un viaje, compra de un billete de avión.
- Para la hostelería: mejorar la experiencia del huésped en su establecimiento, conocer las preferencias del cliente, ofrecer un trato personalizado.
- Para el destino turístico: predecir flujos y comportamientos de turistas en los territorios, transformación en destinos turísticos inteligentes o elaborar planes de promoción turística cada vez más efectivos y enfocados a segmentos de viajeros clave.

Demandas IA-BigData

- Inspirar en la realización de un viaje o ayudar en todas las fases del ciclo del mismo. Ofrecer un producto/servicio personalizado y adaptado a cada cliente, tratando de superar sus expectativas.
- Analizar comportamientos y flujos de turistas y dedicar recursos adecuados a los destinos, ofreciendo un “producto” de mayor calidad.
- Evitar la masificación de los destinos a través de la diversificación de los flujos turísticos. Disminuir la estacionalización del turismo en España. Reposicionar a los destinos turísticos maduros
- Mejorar la competitividad y sostenibilidad turística de un país-
- Ayudar a la transformación de los destinos tradicionales a destinos turísticos inteligente (DTI’s)-
- Fomento de los destinos en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)-

Sector Fabricación avanzada

La plataforma MANU-KET atiende las necesidades relacionadas con las 5 tecnologías facilitadoras clave “KETs (TIC, micro-electrónica y nano-tecnologías, fotónica, materiales avanzados, biotecnología)” y su repercusión en los desarrollos que deban adoptar en relación con los Sistemas de Fabricación Avanzada: Procesos de Fabricación Avanzados; Sistemas de Fabricación Inteligentes y Adaptativos; Colaboración Persona-Máquina; Empresas Digitales, Virtuales y Eficientes; Fabricación Centrada en el Cliente; y Fabricación Sostenible.

Oferta relacionada con IA-BigData

Datos (Volumen y Variedad)

Repositorios de datos de diferentes procesos industriales (por ejemplo: inyección, extrusión, fresado, estampado, soldadura, entre otros) y maquinarias, disponibles bajo demanda y con acceso mediante permisos.

Infraestructuras computación (Velocidad)

Acceso a infraestructuras de computación para cálculo intensivo o continuo (Cloud, HPC), y sistemas de agregación y procesamiento de datos acelerada por GPU. Asimismo, estas infraestructuras se complementan con laboratorios de Inferencia, IoT, ciberseguridad, robótica y plastrónica (combina electrónica y los materiales plásticos para la producción de productos de alto valor añadido), los cuales despliegan y testean desarrollos y soluciones de IA.

Tecnologías IA

- Sistemas autónomos y cognitivos y Sistemas de Soporte a la Decisión
- Algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning), profundo (Deep Learning), aprendizaje reforzado (reinforcement Learning), y combinaciones de los mismos.
- Computación perimetral (Edge Computing).
- Visión por computador
- Nuevas plataformas de gestión y procesamiento de datos- Integración y exploración de datos
- Robótica cognitiva

Demandas IA-BigData

- Investigar, desarrollar y experimentar con modelos de aprendizaje para datos heterogéneos, de múltiples fuentes en tiempo real.
- Avanzar en el despliegue de nuevos modelos de aprendizaje continuo y en el desarrollo de nuevos sistemas y arquitecturas que soporten su ciclo de vida, que permitan ir incorporando nuevo conocimiento de forma incremental y automática o con una mínima supervisión.
- Integrar objetos inteligentes, servicios, activos, fuentes de información, herramientas analíticas y plataformas, mediante el uso de arquitecturas híbridas como resultado de combinar diferentes tecnologías, incluyendo entre otras, plataformas IoT, repositorios políglotas con capacidad semántica, y stacks analíticos en tiempo real y/o batch.

4 Polos de innovación actuales en IA

4.1 Introducción

En Octubre de 2019, el Ministerio de Ciencia español creado por primera vez un **mapa con información sobre las entidades que investigan y trabajan en el ámbito de la Inteligencia Artificial (IA) en España**¹⁸. Se ha elaborado a través de las contribuciones proporcionadas por entidades del ámbito público, como universidades, organismos públicos y de investigación, y centros tecnológicos, y también grandes empresas, bancos, consultoras o aseguradoras. El resultado final es un mapa con **235 entidades que desarrollan tecnologías o servicios de IA**, y que constituye el ejercicio más riguroso hecho hasta ahora en España con el objetivo de ofrecer una foto sobre el estado de desarrollo y uso de la inteligencia artificial. De estas entidades, **17 participan como coordinadores en DIH-AI o Clusters**, y 69 entidades como socias.

Según los resultados de este mapa, desde el punto de vista geográfico la **Comunidad de Madrid es el principal polo de innovación en IA en territorio español**, con 67 entidades contabilizadas que investigan, desarrollan o prestan servicios con tecnologías de IA. A bastante distancia se encuentran comunidades como Andalucía (24), Cataluña (23), País Vasco (20), Castilla y León (18), y Comunidad Valenciana (17).

Destaca el ámbito académico y universitario español, con una importante actividad histórica en investigación sobre IA, con figuras que destacan a nivel europeo y mundial. **Hasta 46 universidades acreditan investigación en IA** (19,57% del total), siendo en su mayoría públicas, aunque también se

¹⁸ <https://mapa.estrategiaia.es/mapa>

encuentran algunas conocidas universidades privadas como Deusto en el País Vasco, o la Pontificia de Comillas.

Le siguen los **centros tecnológicos, fundaciones de I+D, y asociaciones, con 37 centros (15,74%)**, entre los que destacan Tecnalia, Eurecat, ITI, VICOMTECH o CTIC, con más de 50 empleados dedicados a IA y coordinadores de DIH-AI o Clusters, y destacando en tecnologías de Aprendizaje automático, Big Data y análisis de datos, Sistemas inteligentes de predicción, y Visión por computador.

La **Administración Pública es otro de los impulsores del desarrollo de la IA en España, con 37 entidades (15,74%)** entre las que se pueden encontrar reconocidos organismos como el Centro Nacional de Supercomputación de Barcelona, el CSIC, CIEMAT, y también asociaciones y fundaciones vinculadas a Salud y Biomedicina, como el Instituto de Salud Carlos III.

Este hecho refleja el potencial y liderazgo que atesoran las universidades y centros de investigación españoles, así como las posibilidades de transferencia tecnológica hacia el sector industrial y empresarial. No obstante, aunque el número de entidades que están investigando o desarrollando IA es elevado, **en número de empleados sólo ocho entidades aseguran tener más de 200 personas dedicadas en estas tecnologías**: tres universidades, la Politècnica de Catalunya, Politècnica de Madrid y Universidad de Málaga; dos organismos de investigación, AI-Network Asociación Profesional de IA, y CSIC; y tres empresas del sector privado, Accenture, Atos, y Telefónica.

En el sector privado, en el lado de la oferta, **115 empresas (un 48,94%) acreditan actividad en desarrollo de tecnologías o servicios de IA**: aparecen grandes consultoras IT y líderes del sector tecnológico o de las telecomunicaciones, como Accenture, Atos, y Telefónica (con más de 200 empleados dedicados a IA), seguidas por Capgemini, Everis, Indra, GMV, IBM, Informática El Corte Inglés (con entre 50 y 200 empleados dedicados a estas tecnologías). En el lado de la demanda (uso de tecnologías IA), se han contabilizado un total de 25 entidades privadas, y destaca por un lado que sólo uno de los grandes bancos, BBVA, aparezca en la lista. En contraposición, aparece un elevado número de aseguradoras, consolidando este sector como uno de los pioneros en la adopción de técnicas de IA en el ámbito privado.

La brecha de género que se extiende a todo el sector tecnológico también afecta a la inteligencia artificial. Sólo 10 de las 235 entidades analizadas acreditan que más del 50% de los empleados que trabajan en IA en su organización son mujeres. También es interesante observar cuáles son los **principales verticales que se benefician de la investigación en IA** en España, siendo ahora mismo la **Industria Conectada 4.0, y Salud** son los más extendidos.

El primer sector Industria Conectada 4.0 ha sido impulsado de forma directa desde el sector público a través de la Acción Estratégica Industria 4.0, instrumento de financiación que pertenece al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCONTUR). Se estima que desde 2017, se han financiado a través de este instrumento 69 acciones que contribuyen al desarrollo de la IA en el sector Industria 4.0, por un valor de 31 millones de euros¹⁹. Asimismo, 170 entidades de las analizadas registran la investigación o uso de Inteligencia Artificial para este sector, convirtiéndose así en el área en el que más entidades trabajan en Inteligencia Artificial por encima de todas las demás áreas de interés.

El sector Salud también ha recibido financiación directa para el desarrollo y uso de la IA a través de la Acción Estratégica en Salud, gestionada por el Instituto de Salud Carlos III, pero mucho más reducida. Se han contabilizado 16 acciones que usan IA en este sector, con una financiación de 1,54 millones de euros desde 2013. No obstante, salud es el área en la que más entidades públicas trabajan con inteligencia artificial, con un total de 168, por encima de todas las demás áreas de interés. Por comunidades autónomas, Madrid es la CCAA que más entidades relacionadas con la investigación en salud registra, con 48, seguida por Catalunya, con 20 entidades, Andalucía con 19²⁰.

¹⁹ http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf

²⁰ <https://www.redaccionmedica.com/secciones/tecnologia/solo-industria-supera-al-sector-salud-en-el-uso-de-inteligencia-artificial-1314>

En cuanto a otras tecnologías, destaca la ciberseguridad. 111 entidades contribuyen al desarrollo de la seguridad con IA. La IA puede contribuir a una mejora de la seguridad de los ciudadanos en campos como el análisis de imágenes procedentes de cámaras de video, el análisis de las redes sociales mediante tecnologías del lenguaje, el diseño de perfiles basados en el análisis de secuencias temporales de datos, para evitar la detección de falsos positivos, o la seguridad vial²¹.

4.2 Análisis sectorial

A continuación, como ejemplos de aplicación de las tecnologías IA y Big Data a sectores socio-económicos, se presenta un análisis aplicado a los sectores Agua, Turismo, Salud, y Manufactura industrial. Para cada uno de ellos, se describe el estado del sector con relación a la IA, las oportunidades que presentan las tecnologías IA para dicho sector, y ejemplos de aplicaciones.

4.2.1 Sector Agua

Estado del sector Agua con relación a IA

Desde un punto estrictamente tecnológico, actualmente no existe homogeneidad en el nivel de desarrollo e implantación de tecnologías de digitalización en el sector del agua, combinándose niveles elevados con otros muy incipientes, dependiendo tanto del segmento (abastecimiento, aguas subterráneas, saneamiento, riego, etc.) como de las herramientas, infraestructuras y tecnologías.

Hoy en día, ya existen muchas soluciones digitales implementadas a nivel mundial en redes de suministro de agua, y aún más proveedores de tecnología y nuevas empresas que están facilitando su diseño, instalación y operación. Muchas de estas soluciones aprovechan las últimas innovaciones vistas en otros sectores como comunicaciones, movilidad, teledetección, redes de control y seguridad, que han favorecido la transferencia tecnológica de herramientas como la sensorización avanzada, el análisis de datos, integración de blockchain e inteligencia artificial al sector del agua.

El ciclo del agua está dejando progresivamente atrás los esfuerzos manuales para convivir con la automatización, la técnica y, más recientemente, la robótica. Sensores, drones y cuerpos metálicos han comenzado también a ponerse al servicio del tratamiento de aguas.

La inteligencia artificial se trata de una de las herramientas más novedosas para ayudar en la gestión inteligente del agua. Según un estudio elaborado por Price Waterhouse, el sector del agua encabeza el ranking de posibilidad de implementación de robots o procesos de automatización, con un porcentaje superior al 60% de tareas a automatizar. En un sector tan complejo como el del ciclo del agua, compuesto por numerosos procesos, la **digitalización** conducirá hacia una mejora de la productividad, una mayor resiliencia y un aumento de la sostenibilidad, redundando todo esto en una **mayor competitividad** de las actividades en las que el **agua**, tanto en volumen como en oportunidad, es factor **clave e insustituible**.

Oportunidades de la IA para el sector Agua

El sector del agua está en continua búsqueda de la máxima adaptación y la eficiencia para la gestión de un recurso limitado, que requiere de garantías en su cantidad y calidad, así como la máxima optimización en la gestión del agua disponible. Más aún en un contexto de cambio climático, en el cual nos enfrentamos a unas condiciones todavía más complejas y cambiantes. En este contexto, la digitalización y la Inteligencia Artificial ofrecen una oportunidad para la gestión inteligente del recurso en todos los niveles de gestión de la industria, enfocado principalmente en ganar eficiencia.

Todo esto abre un nuevo mundo de posibilidades y valores, en los que los servicios que gestiona el agua pasan de un enfoque tradicional en su toma de decisiones a enfoques predictivos y holísticos con mayor criterio y capacidad de actuar. La verdadera transformación digital consiste en conseguir la mejor información de manera que se puedan tomar las mejores decisiones posibles.

²¹ http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf

La aplicación de la Inteligencia Artificial en el control y la gestión de las infraestructuras y los servicios del agua se plantea como oportunidad para reducir el consumo de energía, mitigar las pérdidas innecesarias de agua y optimizar la gestión avanzada de activos, es decir, lograr una gestión del agua más inteligente y sostenible.

En relación con esto, las **oportunidades** que la IA ofrece al sector del agua son:

- Mantenimiento predictivo
- Atención personalizada
- Nuevas capacidades de almacenamiento
- Mejora de la operación de la red
- Optimización de la Red de infraestructuras
- Mejora de la gestión frente a episodios climáticos extremos
- Mejora del control de la contaminación en el medio
- Predicción de calidad a nivel cuencas

Aplicaciones de las tecnologías IA para el sector Agua

El agua actúa como nexo de los alimentos, la energía, el medio ambiente y las áreas urbanas. A través de la IA se puede, entre otros, simular el rendimiento de embalses y proyectar el uso de agua para determinadas áreas geográficas, en combinación con pronósticos meteorológicos, favoreciendo así la toma de decisiones políticas en base a esta información.

Además del suministro y la eficiencia, mediante datos vía satélite, la inteligencia artificial, puede ayudar a pronosticar patrones climáticos y analizar las condiciones del suelo y del agua superficial para predecir condiciones de sequía para ayudar a personas y sectores afectados.

También puede ser usado el *machine learning* combinado con modelos físicos para llevar a cabo la planificación del sector del agua, escenarios regionales y nacionales, evaluar inversiones de capital, planes de manejo crisis y posibles resultados de la toma decisiones de dicha planificación.

Algunas aplicaciones de la Inteligencia Artificial que ya se están promoviendo para el sector del agua se relacionan principalmente con aspectos de seguridad, y son:

- **Seguridad de suministro:** Monitoreo del suministro de agua y gestión, simulación de calidad del agua y alertas de datos, filtración de agua autoadaptativa, caracterización predictiva del consumo a nivel de abonado y predicción de la demanda, y mantenimiento de activos en aguas críticas y gasto de aguas residuales.
- **Eficiencia:** Monitoreo y gestión del uso del agua residencial, optimización de agua de uso industrial, mantenimiento predictivo de plantas de agua, sistemas de alerta temprana para infraestructuras hídricas, detección de fugas subterráneas en sistemas de abastecimiento de agua potable, medidores inteligentes de suministro en hogares.
- **Sanearamiento:** Uso de drones inteligentes para evaluar la calidad del agua de los ríos, asegurar sanidad adecuada de las reservas de agua, simulación de difusión de contaminantes en cuencas y embalses, simulación del comportamiento del medio receptor ante actuaciones para la mitigación de riesgos derivados del cambio climático e IA para monitoreo de suministro de agua en hogares.
- **Planificación de sequías:** Predicción de sequías, simulaciones de planificación de sequías, estudios de impacto.
- **Control de extracciones:** Control y detección de floraciones de algas nocivas, previsión de corrientes, infraestructuras automatizadas para inundaciones.

4.2.2 Sector Turismo

Estado del sector Turismo con relación a IA

Actualmente, la presencia de polos de innovación con eje central en turismo es escasa, sin embargo, están creciendo el número de propuestas de reconversión de espacios de conocimiento en turismo a polos de innovación turística como por ejemplo el Centro Superior de Hostelería de Galicia (www.cshg.gal). Por su parte, actuando como polos de innovación se encuentran los diferentes centros tecnológicos que tienen como prioridades de acción el sector turístico (Eurecat, turistec, Invattur, Tecnalía, Andalucía Lab, FIT Canarias, Vicomtech).

Por otro lado, cabe destacar la labor que lleva a cabo SEGITTUR (Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas) en impulsar la conversión de destinos en Destinos Turísticos Inteligentes desde cuatro ejes: innovación, tecnología, sostenibilidad y accesibilidad, y en los que la inteligencia artificial y el big data juegan un papel fundamental.

Por último, nombrar el trabajo de que el Instituto Tecnológico Hotelero lleva haciendo desde hace 15 años como centro de innovación y tecnología que ayuda al sector del alojamiento a mejorar su competitividad y transformación digital a través de la sostenibilidad y eficiencia energética, las nuevas tecnologías y operaciones hoteleras, la innovación y formación.

Oportunidades de la IA para el sector Turismo

Las oportunidades que presentan las tecnologías de Inteligencia Artificial y Big Data para el sector son numerosas, contribuyendo principalmente a fomentar la competitividad en el sector, la personalización de la experiencia de usuario, y la optimización de recursos para reducir la masificación y mejorar la experiencia. Algunas de estas oportunidades son:

- Inspirar en la realización de un viaje o ayudar en todas las fases del ciclo del mismo. Ofrecer un producto/servicio personalizado y adaptado a cada cliente, tratando de superar sus expectativas.
- Analizar comportamientos y flujos de turistas y dedicar recursos adecuados a los destinos, ofreciendo un “producto” de mayor calidad.
- Evitar la masificación de los destinos a través de la diversificación de los flujos turísticos. Disminuir la estacionalización del turismo en España. Reposicionar a los destinos turísticos maduros
- Mejorar la competitividad y sostenibilidad turística de un país
- Ayudar a la transformación de los destinos tradicionales a destinos turísticos inteligentes (DTI's)
- Fomento de los destinos en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Aplicaciones de las tecnologías IA para el sector Turismo

En cuanto a las aplicaciones, distinguimos según sea el receptor de dichas aplicaciones:

- Para el turista: la adaptación a las necesidades del turista, facilitar la forma de viajar desde la inspiración de un viaje, compra de un billete de avión.
- Para la hostelería: mejorar la experiencia del huésped en su establecimiento, conocer las preferencias del cliente, ofrecer un trato personalizado.
- Para el destino turístico: predecir flujos y comportamientos de turistas en los territorios, transformación en destinos turísticos inteligentes o elaborar planes de promoción turística cada vez más efectivos y enfocados a segmentos de viajeros clave.

4.2.3 Sector Salud: Farmacéutico

Estado del sector Farmacéutico con relación a IA

Históricamente, tanto el Big Data como la IA han sido poco utilizados. En las Historias clínicas hay mucha información valiosa... pero no están correctamente estructuradas, ni con un lenguaje armonizado debido a la falta de tecnología avanzada. A través del Big Data descriptivo, es posible

evaluar resultados en salud, identificar relaciones previamente desconocidas, conectar todas las fuentes de datos e incluso reclutar pacientes para ensayos clínicos.

Oportunidades de la IA para el sector Farmacéutico

- Selección de dianas terapéuticas viables.
- Caracterización y digitalización de moléculas terapéuticas o involucradas en el proceso patogénico, para el posible desarrollo de nuevas terapias (medicamentos o terapias avanzadas)
- Predicción de la evolución de tratamientos, mediante la aplicación de herramientas ómicas.
- Análisis comparativo de tratamientos.
- Medicina personalizada y de precisión
- Sistemas de soporte a las decisiones clínicas
- Automatización de procesos
- Mejora en la calidad de los datos de salud
- Integración de información desde los wearables y apps de salud para la monitorización de datos biológicos y enfermedades
- Posibilitar la integración y análisis de fuentes de información de salud muy diversas y/o aisladas.

Aplicaciones de las tecnologías IA para el sector Farmacéutico

- Mejor comprensión y seguimiento de las enfermedades
- Reutilización de la información de la Historia clínica electrónica con fines de investigación, extracción de información sobre la eficiencia real de nuevos medicamentos (RWE), creación automática de nuevas variables, y facilitar la toma de decisiones.
- Soporte para la mejora de los estilos de vida y promoción de la vida saludable.
- Herramientas de diagnóstico/pronóstico de imagen.
- Mejorar la atención y satisfacción del usuario.
- Atención médica personalizada basada en historial médico del usuario, con criterios de eficiencia en la atención y costes económicos.
- Segmentación y estratificación de perfiles de pacientes para una atención y tratamiento más personalizada.
- Planificación óptima del personal médico en centros sanitarios (tanto hospitalarios como en atención primaria)
- Personalización de las actividades preventivas según los estilos de vida, los datos clínicos y la información genética disponible
- Detección de efectos adversos insospechados con el análisis de grandes volúmenes de datos farmacológicos.
- Análisis de datos de ensayos clínicos y mejor gestión de los centros para establecer criterios de excelencia en la investigación.
- Gestión de la incertidumbre de las nuevas terapias

4.2.4 Sector Salud: Servicios y tecnologías sanitarias

Estado del sector Sanitario con relación a IA

El nivel madurez tecnológica en el sector en los Servicios Sanitarios tiene aún puntos de mejora como son los servicios de cara al ciudadano, infraestructuras y análisis de datos.

Durante los últimos años se ha alcanzado un nivel de despliegue muy elevado en relación al Historia Clínica Electrónica y a la Receta Electrónica pero, en cualquier caso, hay muchos ámbitos de mejora en prácticamente todos los campos de la Tecnología, más aún cuando pensamos en incorporar BigData y la IA como paradigmas de un nuevo modelo asistencia, más eficaz y eficiente, más sostenible y con mejores resultados en salud, sin olvidar que son los nuevos procesos quienes han de sentar las bases para que la incorporación tecnológica sea la herramienta facilitadora que permita la consecución de los objetivos mencionados.

Oportunidades de la IA para el sector Sanitario

- Mejora en el diagnóstico como herramienta de ayuda al médico.
- Identificación de patrones en pacientes que faciliten el seguimiento de la enfermedad
- Selección de procedimientos quirúrgicos y tratamientos personalizados.
- Incorporar nuevos datos hasta ahora no identificados para la toma de decisiones.
- Automatización y gestión de recursos.

Aplicaciones de las tecnologías IA para el sector Sanitario

- Avances en aplicación de imagen médica:
 - Detección de retinopatía diabética en fondo de ojos.
 - Clasificación de cáncer de piel
- Práctica clínica
 - Enfermedad coronaria
 - Diagnóstico no invasivo
- Robótica Quirúrgica.
- Elaboración de Prótesis
- Procesamiento de texto no estructurado a través de LN.
- Aplicaciones en cuidados de pacientes críticos: tratamiento de sepsis
- Organización y gestión del sistema de salud: Predecir readmisiones.
- Herramientas para la mejora del triaje y la prevención.
- Ayudas en IVD: clasificación de tejidos, clustering de células, detección de tumores,

4.2.5 Sector Manufactura Industrial

Estado del sector Manufactura con relación a IA

La industria manufacturera está inmersa en un proceso de transformación digital que está evolucionando la forma en que se producen los bienes y equipos. Asimismo, el impulso proporcionado por los principios de la estrategia “4.0”, ha convertido al sector en el escenario perfecto para estimular la aplicación de nuevos enfoques de la Inteligencia Artificial (IA) y el Aprendizaje automático (ML) en cuanto a la supervisión y optimización de procesos industriales. Uno de los elementos clave en esta nueva revolución industrial, alineada con las capacidades disruptivas que proporcionan AI y ML, es la eclosión masiva de datos de monitoreo de procesos y capacidades de análisis de grandes (y pequeños) volúmenes de datos, en un contexto en el que los sistemas están cada vez más automatizados. El paradigma de la Industria 4.0 está basado en datos, y la explotación inteligente de estos datos proporcionará un amplio conjunto de ventajas competitivas que afectan la productividad, la calidad y la eficiencia de los Indicadores clave de rendimiento.

Oportunidades de la IA para el sector Manufactura

El sector industrial se enfrenta a una gran revolución impulsada por lo digital. En este contexto, con una alta presión para reducir el tiempo de comercialización, proporcionar una demanda personalizada,

es imprescindible: i) avanzar en la investigación de nuevos modelos para el aprendizaje continuo, ii) desarrollar nuevos enfoques y marcos algorítmicos que respalden todo el ciclo de vida de los procesos industriales, iii) permitir la incorporación de nuevos conocimientos incrementalmente, y iv) optimizar el proceso de manera autónoma.

Las nuevas oportunidades se centrarán en investigar y desarrollar un nuevo esquema algorítmico con la capacidad de apoyar la adaptación y el aprendizaje autónomo en entornos altamente cambiantes, lo que permite modelar escenarios y adaptarse a ellos de una manera completamente óptima y dinámica.

Aplicaciones de las tecnologías IA para el sector Manufactura

- Gestión predictiva (calidad, mantenimiento, planificación, secuenciación)
- Autonomía de procesos
- Flexibilización productiva
- Híper-personalización
- Servitización industrial

4.3 Análisis de la evolución de la IA y Big Data

A pesar de que **el germen de la Inteligencia Artificial se considera que fue la conferencia de Darmouth en 1956**, en la que los científicos Marvin L. Minsky, John McCarthy y Claude Shannon reunieron a expertos en teoría de la información, redes neuronales, computación, abstracción y creatividad, y **acuñaron el término “Inteligencia Artificial” por primera vez**, en 1950 ya empezó a pensarse en la idea de máquinas capaces de actuar igual que la mente humana, es decir, desarrollando la capacidad de pensar por sí mismas. Fue en ese año cuando Alan Turing (padre de la informática actual) publica “Computing Machinery and Intelligence” donde plantea si las máquinas pueden pensar, y crea el famoso “Test de Turing”.

A partir de ahí, se empiezan a dar pasos tendentes a descifrar los enigmas de la inteligencia artificial, tanto desde el punto de vista académico (1961: Marvin Minsky publica “Pasos hacia la inteligencia artificial”), como a nivel de programación (1966: ELIZA. Desarrollado en el MIT, fue uno de los primeros programas en procesar lenguaje natural y conversar a través de una serie de frases programadas). Entre los años 70 y 90 se dan pequeños avances, debido tanto a la falta de recursos como a los fracasos (Programa de “Quinta Generación” de Japón). **A partir de finales de los 90, cuando el programa Deep Blue de IBM vence a Gary Kasparov (1997), los desarrollos empiezan a multiplicarse** y a aplicarse a otros sectores, siendo en 2005 cuando la Universidad de Stanford ya muestra el primer vehículo robot que conduce sin apoyo humano.

En este contexto surgió el término “**Machine Learning**”, referido a la **capacidad de las máquinas de aprender sin la necesidad de la intervención humana**. Pero este estadio no era satisfactorio, ya que únicamente implicaba que las máquinas daban respuestas coherentes (conocido como Inteligencia artificial simbólica) **pero no lograban resolver problemas más complejos y por supuesto, aún no discernían imágenes, reconocían voz, ni interactuaban con lenguaje natural**. Pero IBM continúa con sus desarrollos y en el 2011 la inteligencia artificial Watson ya aparece en un programa de televisión mostrando un gran avance en el ámbito del lenguaje natural. Dos años más tarde, en 2013, el test de Turing es superado gracias al programa Eugene desarrollado en Rusia que simuló ser un niño de 13 años.

Pero los desarrollos en inteligencia artificial también han visto como el conocimiento y experiencia de sus programadores, y **la información que se suministra a los sistemas desarrollados, puede determinar comportamientos negativos**. Este hecho pone en tela de juicio a día de hoy la manera de entrenar a las máquinas para evitar situaciones como la producida en 2016, cuando Tay de Microsoft, tras un día

de funcionamiento, se volvió racista, xenófobo y homófobo. El ámbito de los juegos ha sido uno de los más usados para demostrar el aprendizaje de la Inteligencia Artificial: en 2017, Libratus (Universidad de Carnegie Mellon, EEUU) vence al póker a rivales humanos considerándose un hito por la dificultad del juego.

Actualmente, **aún no existen máquinas que actúen por sí solas**. A pesar de ello, gracias al “Deep Learning” disponemos de máquinas capaces de anticiparse a funciones humanas (piénsese por ejemplo en las funcionalidades de escritura predictiva de un smartphone). El Deep learning consiste en aprender a través de capas, por lo que la cantidad de capas determina el modelo creado. Cada capa contiene representaciones que se entrenan con datos, de los que se generan modelos. Y éstos a su vez generan nuevos modelos, combinando nuevos datos. **El bucle de aprendizaje es hoy posible gracias a la posibilidad de acceder a grandes cantidades de datos**. Nunca antes se había podido acceder a tanta información compleja y variada de fuentes tan heterogéneas como hoy en día, y ello es posible gracias a internet, a la interconexión de fuentes de datos, y a las tecnologías de procesamiento Big Data.

La inteligencia artificial actualmente está brindando la posibilidad de nuevos desarrollos tecnológicos que se suceden de una forma cada vez más rápida. Nunca antes los cambios tecnológicos habían ocurrido de manera tan veloz, y en ello tiene mucho que ver los desarrollos de inteligencia artificial. Algunos de los avances más significativos que se han producido, gracias a IA podrían resumirse en los siguientes:

- Asistentes digitales, como Alexa de Amazon o Google Now.
- Identificación, distinción y clasificación de imágenes.
- Conducción autónoma.
- Chatbots.
- Traducción de idiomas y lenguaje natural.

En la actualidad existen muchas discusiones sobre el futuro de la inteligencia artificial, muchas de ellas relacionadas con la ética, otras con el **impacto que la IA tendrá en los mercados**. Especialmente, se habla del impacto en el mercado laboral, en el que las máquinas podrían desplazar a trabajadores de empleos tradicionales, lo cual a su vez tendrá como consecuencia la creación de nuevos puestos de trabajo que van a exigir unas habilidades digitales que tal vez se desconocen a día de hoy.

Las expectativas de la IA varían de sector a sector, pero coinciden en la importancia que la IA tendrá en la optimización de recursos y procesos, o la eliminación de errores para que las empresas sean más eficientes, en la hiper-personalización de los servicios que permitirá adelantarse a las necesidades del usuario, el incremento de la productividad eliminando tareas rutinarias, etc. A su vez, el creciente campo del Internet de las Cosas (IoT) se postula como uno de los pilares más fuertes del continuado crecimiento de la IA. El continuo despliegue de IoT a nivel social y personal facilita cada vez más la realización de tareas para la IA. Según el ingeniero y futurista Ray Kurzweill, en el 2045 “se alcanzará la llamada singularidad tecnológica y los ordenadores serán capaces de razonar mejor que un humano”.

4.4 Previsiones de crecimiento IA

Con el objetivo de impulsar la IA en España, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades ha presentado en 2019 una Estrategia Española de I+D+I en Inteligencia Artificial, que establece una serie de prioridades que deberán ser desarrolladas en iniciativas y actividades definidas y financiadas a través de los Planes Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECTI). Esta estrategia responde a la necesidad de afrontar los compromisos adquiridos dentro del Plan Europeo Coordinado de Inteligencia Artificial²².

²² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/coordinated-plan-artificial-intelligence>

Según el estudio realizado por la consultora Roland Berger “Joining the dots- A map of Europe’s AI Ecosystem”²³, **España estaría en el cuarto puesto de países más importantes en IA en Europa**, seguida de cerca por países clasificados como países “seguidores”, considerados casi emergentes en esta tecnología. Estos datos resaltan el amplio margen de mejora que existe en España. Aunque es difícil encontrar cifras, los pocos datos disponibles no son muy halagüeños en cuanto a la financiación pública y privada. Según un reciente informe de la OCDE²⁴, **la inversión de capital privado en startups centradas en IA en España** durante el periodo que transcurre entre 2011 y mediados de 2018 **es el 3% de la cantidad total invertida en empresas de nueva creación con sede en la UE**, muy por detrás de Francia (13%), Alemania (14%) o Reino Unido (55%). No obstante, la situación de la UE no resulta muy alentadora al observar que su porcentaje de inversión global en 2017 fue sólo del 8% frente al 85% que suman China y EEUU²⁵.

Si bien la inversión pública y privada resulta insuficiente, **España sí ofrece altas capacidades en este ámbito, con grupos de investigación en IA reconocidos a nivel internacional, y donde la mayoría de las universidades ofrecen programas de postgrado, máster y doctorado en IA consolidados**. Con la nueva estrategia se pretende identificar la red de nodos y centros de excelencia en IA con el fin de ejecutar las acciones relacionadas con IA, y promover la interacción con los Digital Innovation Hubs. Uno de los objetivos de esta red de centros y nodos sería recuperar el talento perdido en los últimos años y facilitar el acceso a tecnologías innovadoras independientemente de la localización geográfica.

A modo de resumen, en el sector público se están empezando a dar pasos en la buena dirección, como la mencionada estrategia, pero todavía existe un amplio margen de mejora, en tanto que en el sector privado la inversión sigue estando por debajo de los países de nuestro entorno. **Para impulsar la IA es necesaria una mayor inversión en ambos sectores, tanto público como privado, así como una mayor colaboración entre ambos**. En España hay profesionales de IA reconocidos a nivel internacional, y que han demostrado su compromiso colaborando en iniciativas como el Libro Blanco de la IA.²⁶

Sin previsiones específicas de crecimiento, u objetivos intermedios a alcanzar, se puede decir que el **sector de IA en España se encuentra en un estado de madurez menor** que el resto de países de la Unión Europea en lo **relativo a la adopción de soluciones innovadoras por parte del sector privado**. Dado que las capacidades, entendidas como centros preparados y personal formado, son elevadas, la evolución de la IA dependerá de la financiación asignada y la voluntad de los agentes relevantes, públicos y privados, de avanzar en crecimiento e innovación.

En cualquier caso, la Administración Pública ha de realizar un esfuerzo para alinear los planes de investigación e inversión con la estrategia europea, tomando como ejemplo los trabajos realizados por países de nuestro entorno, como Francia con la visión AI for Humanity²⁷, o Finlandia, con una ambiciosa campaña en la que se establece un símil entre la inteligencia artificial y la electricidad²⁸.

Todos los agentes implicados han de entender que las fronteras que tradicionalmente separaban la investigación académica, realizada en las universidades y centros de investigación, de la innovación aplicada, liderada por el sector privado, son cada vez más difusas. Una estrategia ambiciosa para posicionarnos como líderes en inteligencia artificial pasa necesariamente por la necesidad de confeccionar estrategias conjuntas y de fomentar la colaboración y la transferencia tecnológica, de tal forma que se retenga el talento y se generen nuevas oportunidades de negocio.

²³ <https://www.rolandberger.com/fr/Publications/Joining-the-dots-A-map-of-Europe's-AI-ecosystem.html>

²⁴ <http://www.oecd.org/going-digital/ai/private-equity-investment-in-artificial-intelligence.pdf>

²⁵ http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf (página 17)

²⁶ <https://www.europapress.es/economia/noticia-gobierno-crea-grupo-sabios-elaborar-libro-blanco-inteligencia-artificial-big-data-20171114133920.html>

²⁷ <https://www.aiforhumanity.fr/en/>

²⁸ <https://www.tekoalyaika.fi/en/>

Al mismo tiempo, **la investigación y la innovación en España sobre inteligencia artificial ha de poner en su foco a las personas y a los valores europeos**. Aunque inicialmente nuestra regulación pueda suponer un obstáculo a la hora de afrontar desarrollos innovadores (por ejemplo, en términos de recolección de datos), en el largo plazo las soluciones desarrolladas supondrán una ventaja competitiva diferencial con respecto al catálogo de servicios de empresas de otros países. Aquí, España ha de tomar como referencia las propuestas del grupo de expertos constituido por la comisión europea²⁹.

5 Pilotos IA y Big Data

5.1 Proyectos financiados a nivel europeo

5.1.1 Resumen proyectos

Como puede apreciarse en la Tabla 1, los fondos europeos dedicados a proyectos con participación de entidades españolas han ido en aumento a lo largo del periodo estudiado (2016-2018).

Comparando los montos filtrados por nacionalidad con los totales del proyecto (sin filtrar) vemos que la presencia española en dichos proyectos es entorno al 17,76%, habiendo un pico en el año 2017 del 20,47%

Tabla 1: Distribución de fondos europeos por programa y año a proyectos relacionados con la IA y Big data con participación española. Fuente: CORDIS³⁰

Programas: Detalles	Fond. UE (€) 2016	#	Fond. UE (€) 2017	#	Fond. UE (€) 2018	#	Fond. UE (€) TOTAL	#
Ciencia excelente	1.292.586	1	1.499.805	1	3.393.460	2	6.185.851	4
FET Open	0	0	786.600	2	4.878.314	2	5.664.914	4
Fomento de nuevas aptitudes mediante una formación inicial excelente de los investigadores	1.793.238	4	1.489.857	5	1.573.984	5	4.857.079	14
Infraestructuras de investigación	1.591.072	2	246.250	1	731.500	2	2.568.822	5
Liderazgo Industrial	12.139.972	20	17.542.209	22	24.201.863	21	53.884.044	63
Innovación en PYME	50.000	1	200.500	1	1.269.036	1	1.519.536	3
Saludos, cambio demográfico y bienestar	3.499.594	7	19.186.501	12	6.120.236	16	28.806.331	35
Seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura sostenibles, investigación marina, marítima y de aguas interiores y bioeconomía	730.622	1	50.000	1	2.362.946	3	3.143.568	5
Energía segura, limpia y eficiente	1.955.163	3	150.000	3	434.375	1	2.539.538	7
Transporte inteligente, ecológico e integrado	792.813	3	5.536.443	8	1.795.731	2	8.124.987	13
Posibilitar la transición hacia una economía y una sociedad "verdes" a través de la ecoinnovación	278.105	1	1.260.124	1	1.555.270	2	3.093.499	4
Europa en un mundo cambiante – sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas	1.099.047	2	671.250	3	1.132.387	2	2.902.684	7
Sociedades seguras – proteger la libertad y la seguridad de Europa y sus ciudadanos	5.953.650	5	2.592.192	5	2.069.837	3	10.615.679	13
TOTAL	31.175.862	50	51.211.731	65	51.518.939	62	133.906.532	177
<i>TOTAL (sin filtrar nacionalidad)</i>	<i>197.599.371</i>		<i>250.161.251</i>		<i>306.090.045</i>		<i>753.850.667</i>	

Según el informe de Microsoft y PWC, **se estima que el impacto de la IA en el PIB en el Sur de Europa será del 11,5%** ("Realidad y perspectivas de la Inteligencia Artificial en España"³¹, 2018, p.14). Vemos pues la importancia de esta temática dentro del sector tecnológico y en general en otros sectores dada su transversalidad. La aplicación de la IA en los diferentes procesos puede ayudar a su mejora y optimización.

Así mismo se constata la presencia significativa, en términos económicos, de proyectos relacionados con la IA y Big data dentro de los proyectos europeos. Es importante seguir reforzando esta posición dado el impacto que tendrá en el PIB en los próximos años tanto por si mismo en las TIC como su utilización práctica en sectores que son estratégicos para España.

²⁹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>

³⁰ <https://cordis.europa.eu/projects/es>

³¹ <https://www.pwc.es/es/publicaciones/tecnologia/assets/pwc-ia-en-espana-2018.pdf>

5.1.2 Proyectos relevantes

Dentro del consorcio PLANETIC la presencia en proyectos europeos es significativa, especialmente en los sectores de Salud, Transporte/Logística, Turismo, Gestión de Aguas e Industria 4.0. Un elemento común a varios de estos proyectos es que han implicado el diseño y desarrollo de plataformas para acceder a cantidades masivas de datos del dominio en cuestión, así como a herramientas de análisis y aplicación de técnicas de aprendizaje automático sobre los mismos. Este tipo de proyectos no solo generan plataformas de gran valor añadido, sino que permiten desarrollar las técnicas y competencias para poder aplicarlas en otros ámbitos, así como a facilitar la reutilización de los algoritmos de aprendizaje o análisis en proyectos similares.

Como ejemplos destacan los proyectos **BigMedilytics**³², **Transforming Transport**³³, **DataPorts**³⁴ y **ScoreWater**³⁵. Estos proyectos utilizan técnicas de Big Data para proporcionar capacidad de análisis y aprendizaje automático a partir de la masiva cantidad de datos generados en el ámbito de la salud y la logística, y generan diversos pilotos que permiten demostrar en diferentes sectores los beneficios que se obtienen.

Otros dos proyectos **BD4BO**³⁶ e **InSite**³⁷, junto a DataPorts, destacan por tratar de armonizar los datos que recaban para poder ser reutilizados tanto mediante los propios algoritmos que proporcionan como por terceras partes. Esto es especialmente relevante no solo como punto facilitador de datos y su interconexión entre ellos (enriqueciendo así el global con respecto a los diferentes datos por separado), sino por permitir la reutilización de datos en otros experimentos y estudios. De esta manera el esfuerzo de captación de datos puede amortizarse en sucesivos análisis por parte de toda la comunidad científica, así como facilitar su explotación a lo largo de toda la cadena de valor de procesos como los logísticos y la gestión portuaria en el caso de DataPorts o Transforming Transport.

Algo similar se puede ver en el proyecto **A4EU**, el cual destaca como plataforma que aglutina recursos en IA para ser reutilizados (no solo datos, sino también algoritmos) y promover la generación de startups y empresas que puedan hacer uso de estos recursos.

Finalmente, queremos destacar los proyectos **SESAME**³⁸ y **PREVIEW**³⁹ dentro del ámbito de la producción industrial. Ambos utilizan técnicas de IA para mejorar los procesos productivos, reducir tiempos y costes derivados de deshechos o errores, así como garantizar la calidad. A pesar de estar centrados en dominios diferentes es probable que el conocimiento adquirido y las buenas prácticas puedan resultar beneficiosas para iniciativas similares en otros sectores industriales.

5.2 Proyectos financiados a nivel nacional

5.2.1 Resumen proyectos

En el caso de los proyectos nacionales el documento “Estrategia Española de I+D+I en Inteligencia Artificial⁴⁰” (p.20) detalla cómo la financiación es distribuida a través de cinco actores principales:

- Dos de carácter general: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y la Agencia Estatal de Investigación (AEI).
- Tres de carácter sectorial:

³² <https://www.bigmedilytics.eu/>

³³ <https://transformingtransport.eu/>

³⁴ <https://cordis.europa.eu/project/rcn/225825/factsheet/en>

³⁵ <https://www.scorewater.eu/>

³⁶ <http://bd4bo.eu/>

³⁷ <https://www.insiteplatform.com/>

³⁸ <https://eurecat.org/es/portfolio-items/sesame/>

³⁹ <http://www.preview-project.eu/>

⁴⁰ http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf

- el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), organismo gestor de las actividades de la Acción Estratégica en Salud,
- la Secretaría de Estado de Avance Digital (SEAD) del Ministerio de Economía y Empresa (MINECO), la cual financia proyectos y acciones dentro de las Tecnologías Habilitadoras Digitales a través del Plan de Tecnologías de Lenguaje Natural 2015-2020 y la Acción Estratégica en Economía y Sociedad Digital,
- el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR), mediante la Acción Estratégica Industria 4.0.

La Tabla 2 recopila datos de las webs de estas entidades, filtrando los proyectos mediante el uso de palabras clave relacionadas con la IA⁴¹ y considerando el año inicio de los proyectos para agruparlos, a pesar de que la mayoría tienen duraciones de varios años.

Tabla 2 Distribución de fondos nacionales por programa y año a proyectos relacionados con la IA y Big data

Programas: Detalles	Fond. (€) 2016	#	Fond. (€) 2017	#	Fond. (€) 2018	#	Fond. (€) TOTAL	#
CDTI ⁴²	6.574.092	18	9.788.175	35	18.039.130	43	35.401.130	96
TIC	6.574.092	18	9.273.049	32	14.568.710	35	30.415.851	85
Alimentación, Agricultura y Pesca	-	-	154.253	1	2.136.356	3	2.290.609	4
Energía	-	-	123.906	1	348.363	1	472.269	2
Sectores Industriales	-	-	236.967	1	597.684	2	834.651	3
Aeroespacial	-	-	-	-	212.500	1	212.500	1
Medioambiente y Ecoinnovación	-	-	-	-	175.517	1	175.517	1
AEI (Doctorados Industriales) ⁴³	3.000.000	50	-	-	-	-	3.000.000	50
SEAD ⁴⁴	10.920.607	63	95.192.892	78	11.000.000	1	117.113.499	142
Ciudades Inteligentes	-	-	76.848.279	25	-	-	76.848.279	25
Territorios Rurales Inteligentes	-	-	-	-	11.000.000	1	11.000.000	1
Economía y Sociedad Digital	10.920.607	63	18.344.613	53	-	-	29.265.220	116
ISCIII (Fondos de Investigación en Salud) ⁴⁵	803.653	8	1.171.280	18	-	-	1.974.933	26
MINCOTUR	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	21.298.352	139	106.152.347	131	29.039.130	44	157.489.562	314

Examinando los proyectos de CDTI y filtrando por un criterio más general que aglutine los proyectos TIC (donde una parte mayoritaria de los proyectos nacionales de IA y Big data pertenecen) (ver Tabla 3), se puede observar que el crecimiento de proyectos TIC es moderado con un pico en 2017. Este mismo patrón se observa para los proyectos de IA/Big data, con la salvedad que este crecimiento es más pronunciado e implica una mayor presencia de estas tecnologías dentro de los proyectos TIC nacionales.

Tabla 3 Detalle de proyectos TIC de CDTI con carácter general y de IA/Big data

Programas: Detalles	Fond. (€) 2016	#	Fond. (€) 2017	#	Fond. (€) 2018	#	Fond. (€) TOTAL	#
TIC (filtrado IA/Big data)	6.574.092	18	9.273.049	32	14.568.710	35	30.415.851	85
TIC (general)	151.864.530	382	185.609.090	359	150.466.884	376	487.940.504	1.170

A pesar de la falta de datos a nivel nacional (o su dificultad para encontrarlos), es difícil establecer un paralelismo con respecto a un crecimiento de la presencia de la inteligencia artificial en proyectos de otros sectores. Sin embargo, dados los planes estratégicos nacionales y lo observado a nivel europeo, invita a pensar que la aplicación de esta tecnología será clave para la economía y que las empresas y entidades españolas están en una situación con un buen potencial de crecimiento en áreas estratégicas para España y Europa.

⁴¹ Inteligencia artificial, big data, machine learning, aprendizaje automático, lenguaje natural, deep learning, aprendizaje profundo, neuronal

⁴² <https://www.cdti.es/index.asp?MP=9&MS=864&MN=2&TR=C&IDR=2699>

⁴³ http://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Plan_Actuacion_Anual_2016.pdf

⁴⁴ <http://www.mincotur.gob.es/PORTALAYUDAS/Paginas/convocatorias-ayudas.aspx>

⁴⁵ <https://portal.fis.isciii.es/es/Paginas/Busqueda.aspx>

5.2.2 Proyectos relevantes

A nivel nacional, los miembros de Planetic destacan en tres ámbitos relevantes para España: la gestión de aguas, Turismo e Industria. El uso de la Inteligencia Artificial, así como el análisis de cantidades masivas de datos en tiempo real, ofrecen oportunidades para mejorar el uso sostenible de los recursos hídricos mucho más preciso y adaptable a las circunstancias. Dadas las características climáticas de nuestro país, actuales y futuras, este es un tema relevante. Esto se ve reflejado en proyectos como IMAQUA⁴⁶ y WATERSIG⁴⁷ que tratan de proporcionar plataformas para monitorizar y gestionar el ciclo del agua para garantizar su calidad mediante el uso de técnicas de Big Data e Inteligencia Artificial.

Otra área relevante para la economía es la del Turismo, la cual representa actualmente alrededor de un 11.8% de PIB. Este dato se ha venido incrementando desde 2010 de forma continua y aunque se está ralentizando, continúa su ascensión. Es por tanto un sector clave en la economía y es por ello que el uso de las nuevas tecnologías puede ser clave para la competitividad del sector. Los proyectos Mabrian⁴⁸, INVITE⁴⁹ y la iniciativa del Museo del Prado⁵⁰ reflejan cómo el uso de la IA puede beneficiar positivamente a un sector clave de nuestra economía desde múltiples puntos de vista: Mabrian apoyando la toma de decisiones en las estrategias de fomento turístico, INVITE en la gestión de los recursos turísticos, o en el caso del Museo del Prado, como el uso de estas tecnologías pueden mejorar la experiencia de usuario en las visitas.

Finalmente, con respecto a las propuestas que se enmarcarían en lo que llamamos Industria 4.0, cobra relevancia la comunidad Industrias del Futuro (IdF) con diferentes líneas en las que destacan dos propuestas (AVINT⁵¹ e IGNITE⁵²), ambas enfocadas en el uso de la IA en la mejora concreta de aspectos puntuales de los procesos industriales en los que se aplica (optimización y automatización). También destaca el proyecto SCOUT⁵³ para mejorar la gestión integral de la producción y la trazabilidad de los productos manufacturados. Estos proyectos son relevantes para facilitar la difusión mediante casos de éxito en partes concretas del proceso industrial y que pueden inspirar iniciativas similares.

5.3 Otros proyectos e iniciativas



A continuación, se presentan algunos proyectos e iniciativas regionales, de significativa envergadura en algunos casos, que se han querido destacar por su impacto.

En primer lugar, **España destaca por disponer de un total de 40 Digital Innovation Hubs (DIHs)** dados de alta en el catálogo de DIHs de la Comisión Europea⁵⁴ con competencias tecnológicas y servicios en el ámbito de Big Data e IA, que sirven de ventanilla única de ámbito regional a empresas interesadas en integrar innovaciones en estas tecnologías. En la siguiente tabla se presenta el listado completo de DIHs, Comunidad Autónoma en la que se ubican y web de contacto.

⁴⁶ <http://www.comunitataigua.cat/projects/imaqua/>

⁴⁷ <https://www.itg.es/servicios/software-industria-40/bigdata/>

⁴⁸ <https://www.interempresas.net/TIC/Articulos/246838-Mabrian-plataforma-de-big-data-para-destinos-inteligentes.html>

⁴⁹ <https://futur.upc.edu/19380001>

⁵⁰ <https://www.smarttravel.news/2019/10/15/museo-del-prado-aplica-inteligencia-artificial-colecciones/>

⁵¹ <https://eurecat.org/es/portfolio-items/avint/>

⁵² <https://eurecat.org/es/portfolio-items/ignite/>

⁵³ <https://eurecat.org/es/portfolio-items/scout/>

⁵⁴ https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs-tool?p_p=id=digitalinnovationhub_WAR_digitalinnovationhubportlet&p_p=lifecycle=0&p_p=state=normal&p_p=mode=view&p_p=col=id=column-

De estos DIHs, **3 de ellos fueron seleccionados para formar parte de la AI DIH Network**⁵⁵, la red europea de DIHs en Inteligencia Artificial: **Data Cycle Hub** (Comunidad Valenciana), **AIR4S** (Comunidad de Madrid), y **Spanish DIH for HPC** (Cataluña).

Tabla 4. Listado de DIHs españoles registrados en el Catálogo de DIHs de la Comisión Europea

CCAA	DIH	Ciudad	Website
Andalucía	Data Science and Computational Intelligence Innovation Hub (DaSCII Hub)	Granada	http://dasci.es
	Digital Innovation Hub Andalucía Agrotech	Sevilla	Junta de Andalucía ⁵⁶
	ETICOM, Digital economy cluster in Andalusia	Sevilla	http://www.eticom.com
	FIWARE Zone	Malaga	https://fiware.zone/
	Granada Health Technology Park	Granada	http://www.ptsgnada.com/
	Granada Plaza Tecnológica y Biotecnológica	Granada	https://www.ongranada.com/
	Industrial Technology Knowledge Linares DIH	Linares	http://dih-itkl.es/
	Parque Tecnológico de Andalucía (PTA)	Malaga	http://www.pta.es/es/
	Robotics Digital Innovation Hub	Seville	https://robotics-dih.eu
Aragón	HPC-Cloud and Cognitive Systems for Smart Manufacturing processes, Robotics and Logistics.	Zaragoza	https://www.aragondih.com
Canarias	Canary Island Digital Innovation Hub (CIDIHUB)	Santa Cruz de Tenerife	http://www.avantalia.net/dih_canarias.html
Castilla y León	Cybersecurity Innovation HUB	León	https://www.cybersecuritydih.es/
	DIHBU Industry 4.0	Burgos	https://dihbu-industry.fundingbox.com/
	IoT DIH	Carbajosa de la Sagrada	http://innovationhub.es
Cataluña	Barça Innovation Hub (BIHUB)	Barcelona	http://barcainnovationhub.com/
	Catalonia AI DIH	Barcelona	https://www.bigdatabcn.com/en/catalonia-ai-dih/
	Centre d'Innovació i Tecnologia de la UPC (CIT UPC)	Barcelona	https://cit.upc.edu/en
	Digital Water Innovation Hub (Digital Water)	Lleida	https://eurecat.org/en/centres-of-excellence/centre-for-water-management-excellence/
	Experience-based industries Hub (eExperience)	Barcelona	https://eurecat.org/en/sectors/cultural-and-creative-industries/
	IoT Catalan Alliance	Barcelona	https://www.cataloniaiot.com/
	La Salle Technova Barcelona	Barcelona	http://technovabarcelona.com/en
	REIMAGINE Textile	Mataró	http://www.reimaginertextile.com/en/
	TECNOCAMPUS TECHNOLOGY PARK	Mataró	https://www.tecnocampus.cat/
Comunidad de Madrid	AIR4S - Artificial Intelligence & Robotics for Sustainable Development Goals	Madrid	http://www.upm.es/dih-air4s
	Centro Nacional de Tecnología de Riegos (CENTER)	San Fernando Henares	http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/centro-nacional-tecnologia-regadios/
	RoboCity2030	Madrid	http://www.robocity2030.org/
Comunidad Foral de Navarra	NAVARDMIHub: Navarra Region Digital Manufacturing Innovation HUB	Cordovilla - Navarra	https://www.clustercollaboration.eu/cluster-organisations/industrial-transformation-cluster-ain
Comunidad Valenciana	Dinapsis DIH	Benidorm	https://www.dinapsis.es/dih-dinapsis/
	espaitec Science and Technology Park	Castellon	http://www.espaitec.uji.es
	Hub 4.0 of Manufacturing Sectors in Valencian Region	Valencia	http://hub4manuval.ai2.upv.es

1&p_p_col_count=1&formDate=1576555957814&freeSearch=&countries=9&evolStages=3&digitTechsFocus=10&digitTechsFocus=15

⁵⁵ <https://ai-dih-network.eu/>

⁵⁶ <https://juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaydesarrollorural/areas/desarrollo-rural/dih-andalucia-agrotech.html>

CCAA	DIH	Ciudad	Website
	Insomnia Digital Innovation Hub	Valencia	http://www.innsomnia.es/
	ITI Data Hub (The Data Cycle Hub)	Valencia	https://www.iti.es/en/data-cycle-hub/
Extremadura	Technologies for Efficiency Digital Innovation Hub Extremadura (T4E DIH)	Badajoz	http://www.dih4e.eu
Galicia	AI4GALICIA: DIH Artificial Intelligence	A Coruna	http://ai4galicia.eu
La Rioja	RIOHUB	Logroño	http://riohub.fundingbox.com/
País Vasco	Basque Digital Innovation Hub (BDIH)	Bilbao	http://www.spri.eus/en/basque-industry/basque-digital-innovation-hub/
	Innovalia ZDM Digital Innovation Hub	Amorebieta-Etxano	http://digiware.org
	SmartCityTech	San Sebastián	http://www.smartcitytech.eu/
Región de Murcia	Innovation for Manufacturing in the South (I4MSOUTH)	Murcia	https://i4msouth.fundingbox.com/

Cabe destacar también las redes y comunidades que se forman en las que se unen actores de ámbitos diferentes a la IA, facilitando la transferencia de conocimiento entre ellos. Esto es especialmente relevante para difundir en todo el tejido económico los desarrollos en Inteligencia Artificial y su posible explotación.

A nivel horizontal, destaca el **grupo de trabajo en Inteligencia Artificial de PLANETIC**⁵⁷, cuyo objetivo es articular y fortalecer las capacidades en IA de sus miembros, y promover iniciativas y actuaciones conjuntas para explotación de oportunidades de aplicación de estas tecnologías. Por otro lado, en Big Data, destaca el **IDSA Spanish Hub**⁵⁸, nodo español de la red europea orientada a facilitar la apertura e intercambio confiable de datos entre la industria, y que presta apoyo a las empresas en la definición de nuevos modelos de negocio basados en datos y la certificación de soluciones. Otras redes destacables, aunque de ámbito regional son: **TECH4CV (Comunidad Valenciana)**⁵⁹, una red de Centros de Competencias en Key Enabling Technologies (KETs), 29 de los cuales ofrecen capacidades, tecnologías y demostradores en Inteligencia Artificial y Computación.

Por verticales, y en el ámbito de la manufactura, destaca el **Programa ACTIVA Industria 4.0**⁶⁰ en el marco de la Estrategia Nacional de Industria Conectada, que ofrece a PYMEs manufactureras un asesoramiento especializado y personalizado para la digitalización y transformación hacia Industria 4.0. Las tecnologías de Inteligencia Artificial y Big Data son habilitadores que permiten a las empresas implementar procesos de fabricación avanzada, y este programa les asesora en cuanto a cómo estas tecnologías pueden transformar y mejorar sus procesos de negocio. En 2017, 187 empresas de 17 Comunidades Autónomas fueron beneficiarias, y en 2019-2020 el programa se ha vuelto a renovar para apoyar su transformación.

En el ámbito de la gestión de infraestructuras hídricas, destacan las redes de gestión de agua tales como **RIS3CAT**⁶¹ o la **Catalan Water Partnership**⁶², que se centran en impulsar la transformación económica de las empresas vinculadas al consumo y gestión del agua mediante la adquisición de conocimiento y desarrollando nuevas tecnologías. Es destacable que una gran parte de los proyectos que se han aplicado al ámbito de la gestión de aguas incluyen tecnologías IA y Big Data. Como se menciona en la anterior sección, es este un tema de especial relevancia dadas las características de

⁵⁷ <https://planetic.es/content/inteligencia-artificial>

⁵⁸ <https://www.internationaldataspaces.org>

⁵⁹ <https://tech4cv.com/>

⁶⁰ <https://www.industriaconectada40.gob.es/programas-apoyo/Paginas/activa.aspx>

⁶¹ <http://www.comunitataigua.cat/>

⁶² <http://www.cwp.cat/es>

nuestro país. Proyectos como **iWesla**⁶³, **Wamas-IOT**⁶⁴ o **DrinkIA**⁶⁵ (ver descripción en anexo) son una prueba de esto. Los dos primeros se centran en utilizar elementos del Internet of Things para recabar datos en tiempo real y mejorar la eficiencia, mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático. El tercero se centra no tanto en la red al completo sino en las plantas de tratamiento de agua, para dar soporte a la toma de decisiones en las operaciones de alta complejidad que tienen lugar.

En el sector Turismo, destacan la importante labor realizada de difusión y transferencia de conocimiento, como la publicación de los ebook “**Inteligencia Artificial: Desarrollos en turismo**”⁶⁶ y “**Smart Data y Open Data**”⁶⁷ que han realizado plataformas sectoriales como Thinktur, y que muestran buenas prácticas, así como las ventajas de adoptar un enfoque basado en el análisis masivo de datos y de técnicas de IA que puedan ayudar a mejorar los procesos. De esta manera, la difusión no solo muestra casos de éxito sino recomendaciones y lecciones aprendidas en el proceso.

Por último, es importante destacar también iniciativas promovidas por empresas o corporaciones, en las que se integran tecnologías de IA y Big Data, y actuarían como tractoras y estimuladoras de la demanda. Es el caso de **Movistar Living Apps**⁶⁸, que conforma un ecosistema tecnológico en el que aplicaciones de terceros pueden integrarse para llegar a los hogares de clientes de Telefónica, y para ello integra tecnologías de Inteligencia Artificial para enriquecer la experiencia de usuario, como el reconocimiento por voz o la generación de recomendaciones inteligentes. Seat e IBM por su parte están desarrollando el **Mobility Advisor**⁶⁹, que utiliza las tecnologías de IBM Watson Assistant (reconocimiento por voz) y Machine Learning (aprendizaje automático) para ayudar al usuario a planificar y optimizar rutas mediante el uso de la voz, aprender de sus preferencias, y hacer recomendaciones personalizadas sobre la mejor opción de transporte.

⁶³ <http://iwesla.iot4water.com/>

⁶⁴ <https://www.eip-water.eu/products-and-services/wamas-iot>

⁶⁵ <http://www.lequia.udg.edu/dissemination/news/item/2635-premio-botin-hm.html>

⁶⁶ <https://www.thinktur.org/media/Ebook-Rob%C3%B3tica-IA-DEF-2.pdf>

⁶⁷ <https://www.thinktur.org/media/Ebook-2017-DEF.pdf>

⁶⁸ <https://billete996.aireuropa.com/acercamos-la-ia-a-la-experiencia-del-cliente/>

⁶⁹ <https://www.seat-mediacycenter.es/newspage/allnews/company/2019/SEAT-e-IBM-revolucionan-la-movilidad-urbana-con-Inteligencia-Artificial.html>

Anexo I: Proyectos IA y Big Data

En este anexo se recogen fichas resumen de proyectos IA y Big Data relevantes, a modo ilustrativo de las iniciativas que se están llevando a cabo promovidas/participadas por entidades españolas.

Proyectos europeos

Se recogen 2-3 proyectos para cada una de las plataformas participantes.

PLANETIC

<i>Acrónimo</i>	BigMedilytics
<i>Enlace</i>	https://www.bigmedilytics.eu/
<i>Título</i>	Big Data for Medical Analytics
<i>Descripción breve</i>	Proyecto faro en tecnologías Big Data, que persigue transformar el sector sanitario europeo a través de la aplicación de tecnologías Big Data que incrementen su productividad de forma significativa. Para conseguir dicha productividad, en el marco del proyecto se aplicarán técnicas del área del Machine Learning y el Big Data processing, para la integración y análisis de grandes conjuntos de datos sanitarios. En el consorcio participan 35 entidades de 12 países diferentes, 5 de ellas españolas (ITI, ATOS, INCLIVA, UPM, Servicio Madrileño Salud).
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	12 pilotos de 8 países que replican las buenas prácticas y tecnologías del proyecto. Sumando el conjunto de información de los pilotos, se dispondrá de información de más de 11 millones de pacientes que será integrada con información pública. Los pilotos se agrupan en 3 grandes temas: Salud Poblacional y gestión de enfermedades crónicas, Oncología, e Industrialización de servicios de salud. Por ejemplo, la Comunidad Valenciana lidera dos de los pilotos: uno para analizar las historias clínicas de 5 millones de pacientes de la región en el marco de las comorbilidades, para establecer grupos de riesgo que sean más eficaces a la hora de decidir la asistencia necesaria, y un segundo piloto orientado a mejorar el flujo de trabajo en el tratamiento y diagnósticos de la Sepsis, en el cual resultan críticas las primeras horas para reducir el riesgo de muerte.
<i>Acrónimo</i>	TT
<i>Enlace</i>	https://transformingtransport.eu/
<i>Título</i>	Transforming Transport
<i>Descripción</i>	Proyecto faro en tecnologías Big Data, que persigue demostrar, de forma realística y cuantificable, los beneficios que el uso del Big Data puede proporcionar a los sectores de la logística, la movilidad y el transporte en general. En concreto, el proyecto validará como la transformación de los procesos logísticos mediante el uso del Big Data, proporciona un incremento en la eficiencia operacional, mejora la experiencia del cliente y genera nuevas oportunidades de negocio. En el consorcio participan 47 entidades de 10 países diferentes, 19 de ellas españolas.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	7 pilotos relacionados con sector transporte y logística: (1) Autopistas inteligentes, (2) Flotas de vehículos sostenibles, (3) Infraestructuras ferroviarias proactivas, (4) Puertos marítimos como hubs logísticos inteligentes, (5) Transporte aéreo eficiente, (6) Movilidad urbana multimodal y (7) Cadenas de suministro inteligente.
<i>Acrónimo</i>	DataPorts
<i>Enlace</i>	https://cordis.europa.eu/project/rcn/225825/factsheet/en
<i>Título</i>	A Data Platform for the Cognitive Ports of the Future

<i>Descripción</i>	El proyecto tiene como objetivo el impulsar la transición de los puertos europeos desde la conectividad digital hacia la inteligencia artificial, mediante el diseño de un entorno confiable y seguro (Cognitive Ports Data Platform) que permita la agregación e integración de datos procedentes de distintas fuentes y proveedores tanto dentro como fuera del entorno portuario, y basándose en ello la implementación de nuevos servicios de IA. En el consorcio participan 13 entidades de 5 países, de las cuales 5 son españolas (ITI, ValenciaPort, Prodevelop, UPV, Everis).
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	2 pilotos demostradores (Puerto de Valencia y de Tesalónica), en los que la plataforma se desplegará e interconectará con las infraestructuras digitales existentes de los respectivos puertos; y 2 casos de uso pan-europeos, que incluyen el seguimiento de contenedores y la gestión de sistemas portuarios, y en los que se involucrarán de forma indirecta múltiples puertos y actores.

<i>Acrónimo</i>	PRYSTINE
<i>Enlace</i>	https://prystine.eu/
<i>Título</i>	Programmable Systems for Intelligence in Automobiles
<i>Descripción</i>	Proyecto de investigación en el ámbito de movilidad inteligente y reducción del consumo energético en el desarrollo de vehículos autónomos. Uno de sus principales objetivos es investigar el desarrollo de un Sistema de Percepción envolvente del vehículo, basado en la integración de distintos sensores tales como RADAR, LiDAR y Visión, y de funciones de control específicas, para permitir una conducción autónoma segura en entornos urbanos y rurales, utilizando plataformas de cómputo con características orientadas a aplicaciones de Inteligencia Artificial. En el consorcio participan 60 entidades de 14 países, 7 de ellas españolas (CSIC, FICOSA, IDIADA, ITI, ROVIMATICA, TECNALIA)
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	22 demostradores en los que se validarán y demostrarán las virtudes de las tecnologías desarrolladas. Entre ellos, se encuentran 2 demostradores industriales en un camión comercial eléctrico de FORD y en un coche Maserati de pasajeros, con los que se realizarán pruebas de conducción autónoma en entornos y condiciones reales.

PTE Agua

<i>Acrónimo</i>	SCOREWater
<i>Enlace</i>	https://www.scorewater.eu/ https://www.icra.cat/noticia_detall.php?type=1&id=759&lang=2
<i>Descripción</i>	Inteligencia artificial y big data aplicadas al alcantarillado para generar información sobre la personalidad de los barrios (hábitos de gestión de residuos en los hogares, o de consumo de productos farmacéuticos), a partir del análisis químico, microbiológico y de caudales de las aguas residuales en el alcantarillado y con la aplicación de inteligencia artificial y big data.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	Piloto Barcelona (liderado por ICRA) - Implementar una red de vigilancia de hábitos de estilo de vida - información sobre hábitos de estilo de vida en minas a partir del análisis químico y microbiológico de muestras de aguas residuales - Nuevo modelo basado en datos para el mantenimiento del sistema de alcantarillado. Sectores implicados: Planificación urbana, Agencias de salud pública, Ciudadanos, Juntas de usuarios

<i>Acrónimo</i>	Proyecto CSC
<i>Enlace</i>	http://www.coruna.gal/smart/es?argldioma=es
<i>Título</i>	Coruña Smart City
<i>Descripción</i>	Coruña Smart City es el proyecto de ciudad inteligente del Ayuntamiento de A Coruña que tiene como fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y del entorno económico y empresarial desde la innovación tecnológica. El proyecto está soportado por la plataforma de Big Data Sofia2 de Minsait (ahora Onesait Platform), sobre la que se construyeron más de 20 proyectos verticales de diferentes sectores: movilidad, seguridad, medio ambiente, agua, energía y turismo. Los pilotos en el sector del agua son los siguientes: <u>Sistema de Telegestión de Contadores de Agua y Gas.</u> Consistente en instalación de dispositivos de medición, envío de datos a la plataforma y análisis de hábitos de consumo, permitiendo diseñar planes y campañas de ahorro. <u>Telegestión de redes de abastecimiento de agua.</u> Monitorización a distancia permitiendo controlar los elementos de la red y mejorar la gestión integral el agua, así como reducir las pérdidas de agua. <u>Sistema de Calidad de Agua.</u> El sistema permite garantizar la calidad del agua potable suministrada, así como generar alertas ante posibles anomalías. Por otra parte, también monitoriza las condiciones del agua de las playas. <u>Sistema de Riego Inteligente.</u> Automatización del riego considerando tanto las condiciones meteorológicas como del suelo, para activar el riego solo cuando es necesario y ahorrar agua. <u>Proyecto BIO.</u> A través de bioacústica, se pueden detectar patrones en el ruido generado en las tuberías e identificar existencia de fugas o patrones irregulares, evitando pérdidas de agua e interrupciones de servicio.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	

PTE Farma Industria

<i>Acrónimo</i>	BD4BO
<i>Enlace</i>	http://bd4bo.eu/
<i>Título</i>	Big Data for Better Outcomes
<i>Descripción</i>	Programa paraguas con el objetivo principal de aprovechar el potencial de Big Data en el contexto de la asistencia sanitaria europea; para promover métodos innovadores mediante la armonización, el acceso y el análisis de datos.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	El programa BD4BO comprende varios proyectos específicos centrados en: Alzheimer resultados del mundo real a través del espectro para una mejor atención (ROADMAP); neoplasias hematológicas - alianza de atención médica para la ofensiva de medicamentos ingeniosos contra la neoplasia en hematología (HARMONY); enfermedades cardiovasculares, Big Data para Better Hearts (BigData @ Heart); y cáncer de próstata (PIONEER), con otros potenciales en una fecha posterior. Estos proyectos específicos de enfermedades están respaldados por la Acción de Coordinación y Apoyo (DO-IT) como una estructura de coordinación general (completada en 2019), y el proyecto de la Red Europea de Datos de Salud y Evidencia (EHDEN) que será una red federada de datos relevantes fuentes.
<i>Acrónimo</i>	InSite
<i>Enlace</i>	https://www.insiteplatform.com/
<i>Descripción</i>	InSite es una plataforma que permite la reutilización de los datos de las historias clínicas electrónicas para la investigación. InSite facilita la colaboración entre médicos e investigadores y tiene como objetivo maximizar el resultado de la investigación clínica a través de nuevas tecnologías.

*Pilotos en
IA y Big
Data*

InSite ofrece una vista armonizada de fuentes de datos clínicos heterogéneos a través de aplicaciones fáciles de usar. En los hospitales participantes, InSite conecta las fuentes de datos del hospital a un nodo local InSite, que se conecta a la plataforma central de InSite. Este nodo armoniza los datos, brinda soporte a las operaciones de la plataforma y sirve varias aplicaciones para uso local dentro del hospital (Inteligencia clínica centrada en el paciente).

PTE Thinktur

<i>Acrónimo</i>	MONICA Project
<i>Enlace</i>	N/D
<i>Título</i>	IOT TECHNOLOGY SOLUTIONS FOR SOUND MONITORING & CONTROL, CROWD SAFETY & SECURITY AND USER EXPERIENCE
<i>Descripción</i>	El proyecto MONICA está llevando a cabo demostraciones a gran escala de tecnologías de IoT que ayudan a las ciudades a hacer frente a los retos de seguridad y sonido en grandes eventos al aire libre. Los eventos incluyen conciertos amplificados, festivales culturales y partidos deportivos que atraen y afectan a un gran número de personas. Durante 2018 y 2019 se desarrollan y despliegan varias aplicaciones en eventos en seis ciudades europeas, en los que participan miles de usuarios que prueban las nuevas aplicaciones de MONICA. Para apoyar las aplicaciones, MONICA despliega una plataforma basada en la nube, conectando y manejando de forma inalámbrica varios dispositivos habilitados para IoT, ya sean fijos, desgastados o móviles. Los sistemas de control monitorean los datos recogidos y pueden realizar acciones automatizadas basadas en la información recolectada. La plataforma también consta de componentes que analizan los datos y detectan incidentes críticos, apoyando a los operadores en la evaluación de la situación y en la toma de decisiones. La plataforma puede incorporarse a los sistemas Smart City existentes, replicarse para adaptarse a otros entornos o utilizarse para desarrollar nuevas aplicaciones Smart City.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	

PTE MANU-KET

<i>Acrónimo</i>	PREVIEW
<i>Enlace</i>	https://cordis.europa.eu/project/rcn/104362/factsheet/en http://www.preview-project.eu/ https://eurecat.org/es/portfolio-items/preview/
<i>Título</i>	Predictive System to Recommend Injection Mould Setup with Process Optimisation in Wireless Sensor Networks
<i>Descripción</i>	El proyecto desarrolló y desplegó algoritmos de inteligencia artificial para la industria de inyección con la finalidad de predecir la calidad de pieza al mismo tiempo que se reduce el tiempo de configuración, el consumo energético y de material de desecho. Contacto en la plataforma: gabriel.anzaldi@eurecat.org Se han desplegado pilotos en tres empresas de diferentes países europeos con los siguientes resultados: ▪ Tecnología validada en procesos productivos en tiempo real. ▪ Calidad de la predicción, mayoral 95% ▪ Capacidad de predicción con datos en diferentes partes del proceso (máquina, boca de inyección, molde) ▪ Reducción de costos globales de hasta un 30%.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	

<i>Acrónimo</i>	SESAME
<i>Enlace</i>	https://cordis.europa.eu/project/rcn/221583/factsheet/en https://eurecat.org/es/portfolio-items/sesame/
<i>Título</i>	Smart European Space Access thru Modern Exploitation of Data Science
<i>Descripción</i>	El proyecto SESAME desarrolla soluciones de Industria 4.0 para digitalizar la fabricación lanzadoras, con el objetivo de explotar los datos del proceso para asegurar y automatizar la trazabilidad y la calidad de las lanzadoras fabricadas. Para ello se desplegarán soluciones intensivas en el uso de inteligencia artificial y aprendizaje automático en procesos de mantenimiento, calidad y operaciones. SESAME está coordinado por Ariane Group y cuenta con un consorcio formado por 7 socios europeos.
<i>Pilotos</i>	El piloto de calidad predictiva se focalizará en procesos de soldadura.

Proyectos nacionales

PLANETIC

<i>Acrónimo</i>	EMOSPACES
<i>Enlace</i>	https://emospaces.iti.upv.es
<i>Título</i>	Plataforma para el desarrollo de nuevos servicios adaptados a las emociones y sentimientos de las personas en el ambiente en el que se encuentran
<i>Descripción</i>	EmoSpaces se centra en proporcionar tecnologías para analizar la emoción de los usuarios en espacios inteligentes y adaptar estos espacios para mejorar la experiencia de los usuarios. Para ello, se aplican técnicas de análisis de sentimientos y emociones utilizando información de fuentes heterogéneas, como sensores y redes sociales, junto con técnicas de Big Data para el análisis en tiempo real dependiendo del contexto, integrando modelos semánticos con la información recolectada. En el consorcio participan 6 entidades españolas (Experis, Emotion Research Lab, Answere Tech, Taiger, UPM, ITI).
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	Las técnicas desarrolladas se demuestran en tres pilotos diferentes: e-retail (mejora experiencia cliente en tiendas); Educación (mejora atención alumnos); e Integración social (disminuir el miedo de la persona autista cuando afronta situaciones fuera de su rutina cotidiana).

PTE Agua

<i>Acrónimo</i>	IMAQUA
<i>Enlace</i>	http://www.comunitataigua.cat/projects/imaqua/ https://exit.udg.edu/project/imaqua-2/
<i>Título</i>	Gestión integral de la calidad y volumen de agua en los procesos de abastecimiento y distribución.
<i>Descripción</i>	El objetivo principal de IMAQUA es desarrollar herramientas de monitorización y control, que permitan una gestión integral del agua desde la captación hasta el punto de consumo, y que asegure la calidad y minimice las pérdidas en el circuito de distribución. El proyecto incluye 4 actividades: (i) monitorización y control de contaminantes; (ii) interoperabilidad y gestión del conocimiento (integración de los datos y los sistemas); (iii) sistemas de supervisión de redes y apoyo a la toma de decisiones (control y recomendación de estrategias operativas y de gestión); y (iv) visualización y simulación de la información (acceso a la información y simulación de datos).

<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	Red urbana de distribución de agua potable con alrededor de 700 usuarios. Equipada con equipos automáticos de tele lectura de consumo y de variables cuantitativas (presiones caudales) y cualitativas (cloro) de la red.
<i>Acrónimo</i>	WATERSIG
<i>Enlace</i>	https://www.itg.es/servicios/software-industria-40/bigdata/
<i>Título</i>	Aplicación de las Tecnologías de Información a la Gestión Integrada de servicios de Agua Potable y Saneamiento bajo paradigma Big Data y empleo de Estrategias de Paralelización
<i>Descripción</i>	El objetivo general del proyecto WATERSIG es el diseño, desarrollo y validación experimental de un sistema de información precomercial que facilite la gestión de infraestructuras de abastecimiento y saneamiento de agua teniendo en cuenta, por un lado, las oportunidades tecnológicas asociadas a las tecnologías Big Data y a las técnicas de aceleración de software y, por otro, las posibles restricciones asociadas a la explotación comercial de los resultados. El proyecto está alineado con la estrategia RIS3 de la Xunta de Galicia y está financiado en el marco del programa regional CONECTAPEME. La ejecución del proyecto está a del Grupo Empresarial CYE -PROYFE, Torusware y el centro tecnológico ITG. Este proyecto cuenta, además, con la colaboración de las empresas italianas Ingegnerie Toscane y Klink s.r.l.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	Producto: sistema de información para gestión de infraestructuras de agua y saneamiento sobre arquitectura Big-Data

PTE Thinktur

<i>Acrónimo</i>	Mabrian, Big Data
<i>Enlace</i>	https://www.interempresas.net/TIC/Articulos/246838-Mabrian-plataforma-de-big-data-para-destinos-inteligentes.html
<i>Título</i>	Mabrian, plataforma de Big Data para destinos inteligentes
<i>Descripción</i>	Mabrian ha desarrollado un modelo predictivo basado en indicadores sociales de comportamiento, que puede mostrar la evolución de la demanda turística a un año vista. Ofrece 'inteligencia turística' a través del análisis de big data a partir de diversas fuentes de datos, lo que la convierte en una herramienta estratégica para la elaboración de planes de fomento turístico
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	Esta plataforma de inteligencia turística de Mabrian, junto con la solución Flux Vision de Orange, que proporciona la información de conexión móvil, permitirá a los gestores de Lloret de Mar identificar con mayor precisión a los clientes por nacionalidades. Esos datos recogerán patrones de movimiento y pernoctación y se podrán comparar con los de periodos anteriores para extraer un análisis que mejorará la monitorización de los visitantes y facilitará el control de la presión humana en los diferentes espacios de este municipio catalán.
<i>Acrónimo</i>	Museo del Prado - IA / DTIs Segittur
<i>Enlace</i>	https://www.smarttravel.news/2019/10/15/museo-del-prado-aplica-inteligencia-artificial-colecciones/
<i>Título</i>	El Museo del Prado aplica Inteligencia Artificial a sus colecciones
<i>Descripción</i>	Con el apoyo de Telefónica, el Museo del Prado aplica la Inteligencia Artificial para un mayor conocimiento y contextualización de los artistas y obras que conforman sus colecciones.

Pilotos en IA y Big Data

La nueva herramienta ofrece una lectura aumentada de los textos explicativos a través de un motor de Comprensión del Lenguaje Natural (NLU) que permite reconocer las entidades y desambiguarlas de los textos. Por otro lado, se ha creado una Línea del tiempo multicapa que encuadra y expande las colecciones del Museo. El uso de Inteligencia Artificial para la Lectura Aumentada de las colecciones, así como la creación de la Línea del Tiempo asentada en tecnología semántica utilizando un conjunto de datos externos como Wikipedia como base de contexto, es una novedad a nivel mundial en el entorno de los museos.

PTE Farma Industria

Si bien no tenemos constancia de proyectos nacionales en este ámbito, existe una alta participación y liderazgo español en los proyectos europeos mencionados anteriormente.

Además, la nueva regulación sobre protección de datos contempla los códigos de conducta como modelo de autorregulación. Estos códigos éticos en materia de protección de datos, es algo en lo que FARMAINDUSTRIA se inició en 2009 con la publicación del Código Tipo de Protección de Datos para Investigación Clínica y Farmacovigilancia. Actualmente está en proceso de actualización para dar respuesta a la nueva normativa y dotar de seguridad jurídica en el manejo de los datos de salud en el ámbito de la investigación clínica y la farmacovigilancia.

PTE MANU-KET

<i>Acrónimo</i>	IDF
<i>Enlace</i>	https://eurecat.org/es/portfolio-items/comunidadidf/
<i>Título</i>	Comunidad de industrias del futuro
<i>Descripción</i>	La Comunidad IdF plantea conjuntamente la realización de 5 iniciativas estratégicas de investigación aplicada y desarrollo industrial durante, en los cuales uno de sus focos principales son los ámbitos de digitalización industrial, la inteligencia artificial, la robótica colaborativa, procesos avanzados y productos funcionales.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	Estrategias avanzadas de mecanizado y predicción de la rugosidad para una integridad superficial óptima. Incluye la predicción de rugosidad y el acabado superficial de piezas mecanizadas para una integridad superficial óptima. https://eurecat.org/es/portfolio-items/avint/ Plataforma híbrida (IoT/Big Data) de integración y gestión de equipos, sistemas y sensores, incluyendo la implantación de inteligencia de máquina para dotarla de comportamiento autónomo ante patrones predictivos. https://eurecat.org/es/portfolio-items/ignite/

<i>Acrónimo</i>	SCOuT
<i>Enlace</i>	https://eurecat.org/es/portfolio-items/scout/
<i>Título</i>	Software Cognitivo para la Trazabilidad Industrial
<i>Descripción</i>	Plataforma de gestión y soporte a la decisión modular que integra en un entorno único dispositivos, personas y procesos para gestionar de forma integrada e integral la trazabilidad, calidad y mantenimiento industrial. La plataforma SCOuT utilizará la Inteligencia Artificial (IA), el aprendizaje automático y la minería de procesos, para el desarrollo de herramientas predictivas y prescriptivas a ser incluidas en un sistema de soporte a la producción y gestión integral, trazabilidad y mantenimiento de las operaciones.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	La solución SCOuT permitirá la supervisión y diagnóstico remoto de fallos, predecir desviaciones y anomalías de operación, recomendar estrategias de

operación y soluciones a las desviaciones y optimizar el uso de recursos en una planta del sector automotriz.

Otros proyectos e iniciativas relevantes

PLANETIC

<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	PLANETIC Task Force en Inteligencia Artificial
<i>Enlace</i>	https://planetec.es/content/inteligencia-artificial
<i>Descripción</i>	El objetivo de este grupo de trabajo es fortalecer las capacidades de PLANETIC en IA y contribuir a una mejor articulación entre los miembros de la Plataforma, mediante la elaboración de un posicionamiento actualizado en IA que sirva de referencia para sus miembros, realizar vigilancia de oportunidades estatales y europeas, y promover iniciativas y actuaciones conjuntas para la explotación de oportunidades relacionadas con la Inteligencia Artificial.

<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	Programa ACTIVA Industria 4.0
<i>Enlace</i>	https://www.industriaconectada40.gob.es/programas-apoyo/Paginas/activa.aspx
<i>Descripción</i>	Programa de asesoramiento especializado y personalizado en Industria 4.0 para PYMEs manufactureras, en el marco de la Estrategia Nacional de Industria Conectada, que ofrece a las empresas un diagnóstico de situación y de un plan de transformación que identifique los habilitadores digitales necesarios en el proceso de transformación y establezca la hoja de ruta para su implantación. El asesoramiento se complementa con talleres demostrativos sobre tecnologías habilitadoras. En la edición de 2017, solicitaron el servicio 243 empresas de 17 CCAA, de las cuales 187 fueron beneficiarias, y que fueron asesoradas por 15 entidades a nivel nacional, entre las cuales se encuentran miembros de PLANETIC.

<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	TECH4CV
<i>Enlace</i>	https://tech4cv.com/
<i>Descripción</i>	Alianza de Centros de Competencias en Habilitadores Tecnológicos Esenciales 4.0 (KETs) de la Comunidad Valenciana, integrando a más de 48 centros de universidades y centros tecnológicos de la región, 29 de los cuales ofrecen capacidades, tecnologías y demostradores en Inteligencia Artificial y Computación.

<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	IDSA Spanish Hub
<i>Enlace</i>	https://www.internationaldataspaces.org
<i>Descripción</i>	Nodo español de la red europea IDSA, International Data Space Association, que cuenta con 10 Hubs y se integra en la red mundial de Hubs en fabricación avanzada. El objetivo de IDSA es facilitar la apertura y el intercambio confiable de datos entre la industria y su papel en la estrategia europea de desarrollo del Big Data e Inteligencia Artificial. La función del IDSA Spanish Hub será dar soporte a las empresas y organismos españoles para la implantación y el

desarrollo de la soberanía digital y la soberanía de los datos. Prestará apoyo a las empresas en la fase de especificación de nuevos modelos de negocio basados en datos y en el acceso a los recursos que permitan la certificación de soluciones IDS.

<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	Estrategia de Inteligencia Artificial Comunidad Valenciana
	http://www.presidencia.gva.es/es/inteligenciaartificialcv
<i>Enlace</i>	
<i>Descripción</i>	Estrategia autonómica de la Comunidad Valenciana para estimular un modelo productivo basado en tecnologías IA que permita impulsar la innovación e integración del ecosistema productivo, prepararse para los futuros cambios socio-económicos derivados de esta tecnología, y facilitar la adopción de IA en la Administración Pública. Todo ello basado en la competitividad, las personas y la sostenibilidad del planeta.

PTE Agua

<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	iWesla - Improving Water Efficiency and Safety in Living Areas
	http://iwesla.iot4water.com/
<i>Enlace</i>	
<i>Descripción</i>	iWesla surge de un proyecto europeo de I+D H2020 y del Consorcio CPSELabs, que proporciona financiación y apoyo a las empresas que trabajan en tecnología e ingeniería. iWesla es un sistema ciberfísico (CPS) de demanda para optimizar la eficiencia del consumo de agua y la seguridad en áreas habitadas.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	El proyecto está sustentado por la plataforma de Big Data Sofia2 de Minsait (ahora Onesait Platform), que gestiona la información de los dispositivos IoT de la red y sobre la que se han desarrollado algoritmos de Machine Learning y aplicaciones de eficiencia de uso de agua y sensibilización de consumo.

<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	Catalan Water Partnership (CWP)
	http://www.cwp.cat/es/
<i>Enlace</i>	
<i>Descripción</i>	Asociación estratégica, sin ánimo de lucro, de empresas y centros de conocimiento que operan en el sector del uso sostenible del agua. Parte del programa Catalonia Clusters de la Generalitat de Catalunya, participa en el European Water Partnership y dispone de la bronze label del European Cluster Management Excellence.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	Ejemplos de proyectos convocatoria AEIs: “Gemelo digital”: viabilidad del desarrollo y utilización de un gemelo digital para el mantenimiento de infraestructuras de gestión del ciclo del agua en colaboración con el clúster GAIA del país vasco. Sector infraestructuras de gestión del ciclo del agua. Entidades participantes: GAIA, DAM, CWP, INNOVAE, ZINNAE y SASTESA. “EDARI4.0”: economía circular en agua de uso industrial. Sistemas inteligentes de (pre)tratamiento y tratamiento. Entidades participantes: SIGMA, TELWESA, CREATECH360 “URBANAGU4.0”: modelos de gestión de agua urbana mediante la utilización de herramientas TIC avanzadas. Entidades participantes: CWP, B’GEO Open Gis, ABM consulting, Eurecat, Prodaisa.

<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	Comunitat RIS3CAT Aigua
	http://www.comunitataigua.cat/
<i>Descripción</i>	comunidad de 56 entidades con el objetivo común de impulsar la transformación económica de las empresas vinculadas al consumo y gestión del agua a través de la adquisición de conocimiento y desarrollo de nuevas tecnologías
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	Proyecto IMAQUA: mejora de la monitorización y supervisión de redes de distribución y abastecimiento
	Proyecto WATERTUR: nuevas tecnologías y monitorización aplicada al sector turístico
<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	DrinkIA - Inteligencia Artificial aplicada a la potabilización de agua
	http://www.lequia.udg.edu/dissemination/news/item/2635-premio-botin-hm.html
<i>Descripción</i>	El objetivo principal de drinkIA es desarrollar un sistema de ayuda a la decisión para responder a las operaciones de alta complejidad desarrolladas en una planta de tratamiento de agua potable mediante la aplicación de inteligencia artificial. DrinkIA permite reducir las incertidumbres asociadas a la toma de decisiones mediante la aplicación de estrategias de control basadas en el conocimiento juntamente con modelos basados en IA, así como reducir los costes operacionales.
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	Colaboración con empresas de suministro de agua potable (ATLL, ámbito de actuación: ETAPs de Abrera i Baix Llobregat en primera fase). Desarrollo de software prototipo (TRL7) en fase de validación para llegar a mercado.
<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	WaMaS- IoT - Monitorización de infraestructuras de agua
	https://www.eip-water.eu/products-and-services/wamas-iot
<i>Descripción</i>	Sistema de Información para la Gestión del Mantenimiento de Redes de Agua basado en valorización de información de redes de sensores en arquitecturas mixtas SQL-No SQL. Liderado por la empresa Computer3 S.L., cuenta con el soporte del Instituto Tecnológico de Galicia. El proyecto ha sido financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
<i>Pilotos en IA y Big Data</i>	WaMas-IoT se ha diseñado teniendo en cuenta el enorme volumen de datos que entregan los sensores de fuentes internas (como sensores instalados y equipos de monitoreo) y externos (por ejemplo, pronóstico del tiempo, embalses y ríos), por lo que implementa varios estándares y protocolos (SWW, CoaP y MQTT) y también un sistema conjunto de arquitectura de almacenamiento de datos flexible (SQL y noSQL).
<i>Acrónimo/Título iniciativa</i>	Onesait Utilities Sensing
	Esta solución permite monitorizar la red de abastecimiento en tiempo real detectando y localizando fugas de agua y amenazas a través de fibra óptica desplegada en la red, sensorización acústica y algoritmos de machine learning, que identifican patrones y anomalías.

Pilotos en IA y Big Data

Dicha tecnología ha sido probada y validada mediante pruebas realizadas en el demostrador tecnológico con el que cuenta Minsait.

Acrónimo/Título iniciativa Enlace

IRIDA - Sensores Innovadores remotos y de tierra, datos y herramientas para un Sistema de Soporte de Decisiones para la gestión del agua en la agricultura
<http://irida.grupoinnovati.com/#/home>

Descripción

IRIDA utiliza la comunicación basada en protocolos M2M para la transmisión de información. Esto incluye las posibilidades que la 5G brinda al Internet del Futuro y de las Cosas combinadas con redes inalámbricas de sensores para la comunicación de información distribuida y para el procesamiento de datos considerando tecnologías Big Data para respaldar las cuatro V: Variedad, Volumen, Velocidad y Valor.

Proyecto de la WATER JPI – WaterWorks 2014 liderado por el CEBAS-CSIC.

Pilotos en IA y Big Data

IRIDA genera un modelo mixto en el que las mediciones reales de evapotranspiración (ET) y humedad del suelo, obtenidas en las áreas representativas dentro de una parcela, pueden correlacionarse con los resultados reales de ET obtenidos mediante métodos de baja resolución. La combinación de métodos ET de alta resolución sobre el terreno con el análisis de imágenes térmicas e hiperespectrales proporcionadas por vehículos aéreos no tripulados (UAV / RPAS / UAS), vehículos tripulados y satélites facilita el rendimiento de la mezcla y resuelve el aumento de escala. IRIDA integra las metodologías y las rutinas en un sistema de soporte de decisiones (DSS) que servirá para administrar la gran cantidad de entradas (Análisis de Big Data) y proporcionará recomendaciones de riego simples a los usuarios finales. En un solo nivel de parcela, IRIDA establece el rango de variabilidad para detectar zonas con estrés hídrico, lo que permite decidir la ubicación exacta donde instalar sensores en tierra para aumentar la representatividad espacial de la ET. En una escala de captación, y en condiciones de uso variable de la tierra como en el norte de Europa, la evaluación de la teledetección satelital permitirá aumentar la precisión de la determinación del balance hídrico del ecosistema, mejorar las predicciones de inundaciones y la evaluación de la huella hídrica.

PTE Thinktur

Acrónimo/Título iniciativa Enlace

Ebook Inteligencia Artificial “desarrollos en turismo”

<https://www.thinktur.org/media/Ebook-Rob%C3%B3tica-IA-DEF-2.pdf>

Descripción

El Grupo de Centros Tecnológicos en Turismo elaboró este ebook en 2017, que recoge las principales iniciativas que se estaban desarrollando por cada uno de los Centros o por alguno de sus asociados, de manera que sirva como marco de referencia para comenzar a incorporar la Inteligencia Artificial en la gestión empresarial turística y de los destinos.

Pilotos en IA y Big Data

Algunas de las iniciativas que se muestran en el ebook son:

- Social Analytics Destinos CV de Invattur.
- Plataformas NEXO y HERMES del Instituto de Turismo de la Región de Murcia.
- Colaboración de Mabrian Technologies con Fundación Visit Benidorm.

El detalle de ambos proyectos se puede consultar en el propio ebook, descargable en el siguiente enlace:

<https://www.thinktur.org/media/Ebook-Rob%C3%B3tica-IA-DEF-2.pdf>

Acrónimo/Título iniciativa	Ebook “Smart Data y Open Data”
Enlace	https://www.thinktur.org/media/Ebook-2017-DEF.pdf
Descripción	El grupo de trabajo de Centros Tecnológicos en Turismo propuso en este ebook el análisis de una tecnología clave en el proceso de transformación de la industria, una innovación presente en todos los sectores y con especial repercusión en el sector turístico, el Smart Data. En el documento, los Centros Tecnológicos Turísticos analizan con profundidad las características del Big Data y el Open Data, aportando casos de éxito que muestran la utilidad de esta tecnología en el sector.
Pilotos en IA y Big Data	Algunas de las iniciativas que se muestran en el ebook son: - Plataforma Open Data Canarias de FIT Canarias. - Plataforma Tourism Data System, de PCT de Turismo y Ocio de Cataluña (actualmente Eurecat) - Observatorio Turístico de Euskadi, de Tecnalia. El detalle de ambos proyectos se puede consultar en el propio ebook, descargable en el siguiente enlace: https://www.thinktur.org/media/Ebook-2017-DEF.pdf

Iniciativas empresariales

Se recogen a continuación algunos ejemplos de iniciativas empresariales relacionadas con Big Data e IA, que ilustran las inversiones que están realizando entidades como Telefónica, Seat, IBM, o Google para aplicar estas tecnologías a sus productos y servicios.

Ecosistema tecnológico “Movistar Living Apps”	https://billete996.aireuropa.com/acercamos-la-ia-a-la-experiencia-del-cliente/
Tras la participación del grupo turístico Globalia, a través de Air Europa, en la 3ª edición del “LUCA Innovation Day” (unidad de datos e Inteligencia Artificial de Telefónica) la compañía aérea ha entrado a formar parte del ecosistema tecnológico que Telefónica ha creado en el hogar de sus clientes desarrollando una “Movistar Living App”. Se trata de un nuevo concepto de aplicaciones que permite a compañías como Air Europa entrar en el salón de los clientes de Telefónica y enriquecer su experiencia de usuario gracias a la inteligencia artificial y contenidos exclusivos. Concretamente, la solución pone a la disposición de sus clientes la posibilidad de reservar sus vuelos o seleccionar sus asientos mediante voz, de una forma sencilla y sin moverte del sofá de casa. Adicionalmente, la aplicación de inteligencia artificial permitirá poder personalizar el viaje del cliente según sus preferencias y en tiempo real.	
Mobility Advisor	https://www.seat-mediacentr.es/newspage/allnews/company/2019/SEAT-e-IBM-revolucionan-la-movilidad-urbana-con-Inteligencia-Artificial.html
SEAT e IBM han desarrollado una solución diseñada para transformar la conducción en las ciudades. La solución, utiliza la inteligencia artificial de IBM Watson para ayudar a que los ciudadanos puedan tomar durante su día a día decisiones informadas sobre las diferentes opciones de transporte: desde coche, moto o bikesharing, a transporte público. Actualmente está en desarrollo, y ha sido diseñada para funcionar como una app móvil en redes 4G/5G. “Mobility Advisor” emplea IBM Watson Assistant para proporcionar a los usuarios una interfaz de conversación que le ayude a planificar y optimizar rutas, además de sugerirle las alternativas de transporte que se adapten mejor a sus necesidades. Gracias a la tecnología IBM Watson Machine Learning, “Mobility Advisor” puede aprender de las preferencias del usuario y hacer recomendaciones personalizadas sobre la mejor opción de transporte. La solución se conecta a la IBM Cloud y de forma dinámica se adapta al entorno cambiante, ya que está integrada con la información del tráfico, meteorológica o de los	

eventos que estén sucediendo ese día. Además, incorpora la agenda del usuario y los datos históricos sobre viajes anteriores, de tal manera que pueda sugerirle la mejor opción de transporte.

Google Healthcare and biosciences

<https://ai.google/healthcare/>

Según Google, la IA está preparada para transformar la medicina, brindando nuevas tecnologías asistenciales que permitirán a los médicos brindar un mejor servicio a sus pacientes. El Deep learning ya ha revolucionado el campo de visualización computacional, su aplicación al sector sanitario supone grandes avances. Google tiene varios proyectos de diagnóstico y pronóstico por imagen y genómica, en colaboración con investigadores sanitarios. Un ejemplo de ello es [Brain Team](#), que se centra en las formas en que el Deep learning puede transformar las ciencias genómicas, con el objetivo de habilitar, crear y validar nuevas capacidades y herramientas para los investigadores y que acelerarán los descubrimientos.



MEDICAMENTOS INNOVADORES
Plataforma Tecnológica Española



MANU-KET

**PLATAFORMA
ESPAÑOLA INNOVACIÓN
TECNOLOGÍA SANITARIA**