

INTELIGENCIA ARTIFICIAL - BIG DATA



INFORME DE SITUACIÓN 2024



Plataforma Tecnológica Española
de Tecnologías Disruptivas

Ayuda PTR2022-001305 financiada por:



Secretaría técnica a cargo de:



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	_____	03
NUEVAS TENDENCIAS	_____	05
ECOSISTEMA	_____	08
ESTRATEGIA EN ESPAÑA	_____	13
NORMATIVA EUROPEA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	_____	15
RETOS Y OPORTUNIDADES	_____	18
PROSPECTIVAS	_____	22
CASOS DE USO	_____	25
ENLACES DE INTERÉS	_____	30

INTRODUCCIÓN

El año 2024 ha sido testigo de un avance continuo en la adopción de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial (IA) y el big data en España. De acuerdo con los últimos estudios, más del 20% de las empresas españolas han integrado alguna forma de IA en sus operaciones diarias, reflejando un crecimiento sostenido respecto al año anterior. En el caso del big data, un 25% de las empresas, especialmente en sectores como la logística, han comenzado a utilizar esta tecnología para mejorar la eficiencia operativa y optimizar la toma de decisiones.

Este crecimiento no ha sido ajeno a importantes inversiones. Microsoft, por ejemplo, ha comprometido 1.950 millones de euros para el desarrollo de infraestructuras de IA en España hasta 2025, lo que posiciona al país como un centro estratégico para la innovación tecnológica en Europa. Otras multinacionales también están invirtiendo fuertemente en soluciones basadas en IA y big data, impulsadas por la Ley Europea de Inteligencia Artificial, que requiere que España crezca un 11% en la adopción de estas tecnologías para cumplir con los objetivos continentales.

El uso de la IA ha penetrado profundamente en las pequeñas y medianas empresas (pymes) españolas. Autonomías y micropymes están utilizando estas tecnologías para mejorar la productividad, automatizar procesos y ofrecer mejores servicios a sus clientes. Sin embargo, a pesar del entusiasmo, la falta de talento especializado sigue siendo un obstáculo significativo. En 2024, el 50% de las ofertas de empleo en IA no pudieron cubrirse debido a la escasez de profesionales cualificados, lo que ha llevado a muchas empresas a buscar talento en el extranjero. La formación en áreas clave como la comprensión e implementación de IA sigue siendo una prioridad urgente para cerrar esta brecha.

En el ámbito regional, Madrid, Cataluña y Andalucía han emergido como líderes en la adopción de IA y big data, con aplicaciones clave en sectores como la logística y la agricultura. En particular, la logística ha sido uno de los sectores más transformados, con un 23% integrando big data para mejorar la gestión de sus cadenas de suministro. Además, la IA está desempeñando un papel crucial en el desarrollo de soluciones para combatir el cambio climático, especialmente en el sector agrícola, donde las herramientas

basadas en big data están ayudando a optimizar el uso de recursos y mejorar la sostenibilidad.

En comparación con el resto de Europa, España sigue avanzando en la adopción de estas tecnologías, pero aún tiene desafíos por delante. Países como Dinamarca y Finlandia lideran la carrera tecnológica con cifras superiores en la integración de IA y big data, lo que resalta la necesidad de que España acelere sus esfuerzos para competir a nivel europeo.

Este informe ofrece una visión integral sobre el estado de la IA y el big data en España en 2024, destacando las nuevas tendencias, oportunidades y desafíos que enfrenta el país en su camino hacia la digitalización total.

Este informe pretende ser una foto del momento actual en el que se encuentra dicha tecnología en España y que sirva para poder comparar la situación en un futuro próximo.

NUEVAS TENDENCIAS

En 2024, la inteligencia artificial (IA) y el big data continúan transformando la operatividad empresarial y social en España. La adopción de estas tecnologías ha crecido significativamente en sectores clave, impulsada tanto por la inversión privada como por iniciativas públicas. A continuación, se exploran las principales tendencias que definen el panorama actual de IA y big data en el país.

1. Expansión de la IA generativa y la automatización

La IA generativa ha evolucionado rápidamente, y su uso ya no se limita a asistentes conversacionales como ChatGPT. En 2024, esta tecnología se ha extendido a sectores como el diseño, la creación de contenido multimedia y la producción creativa, permitiendo la automatización de tareas que antes requerían una intervención humana intensiva. Esta tendencia está redefiniendo el modo en que las empresas gestionan sus operaciones diarias, mejorando la eficiencia y la personalización de la interacción con los usuarios.

El auge de la automatización también ha impactado significativamente en autónomos, micropymes y pymes. Herramientas asequibles de IA permiten a estos pequeños negocios optimizar procesos, gestionar inventarios y mejorar la atención al cliente sin necesidad de grandes inversiones. Esta democratización tecnológica ha sido clave para que empresas más pequeñas puedan competir en igualdad de condiciones en un mercado cada vez más digitalizado.

2. Personalización y marketing digital basado en big data

El análisis de grandes volúmenes de datos ha permitido a las empresas españolas mejorar la segmentación de clientes y ofrecer productos y servicios altamente personalizados. En 2024, el uso de big data en campañas publicitarias y estrategias de marketing digital ha ganado importancia, ya que permite anticipar las necesidades de los consumidores y adaptar las ofertas en tiempo real. Esta tendencia ha sido fundamental para aumentar la eficacia de las campañas y mejorar la relación entre marcas y consumidores.

3. Integración de IA y big data en sectores clave: Logística, agricultura y nuevos horizontes

Sectores tradicionales como la logística y la agricultura han sido pioneros en la adopción de IA y big data en 2024. Además, un 23% de estas compañías están utilizando big data para mejorar la eficiencia y reducir costes. En la agricultura, estas tecnologías están desempeñando un papel crucial en la gestión de recursos y la previsión de patrones climáticos, contribuyendo a un enfoque más sostenible en la producción alimentaria.

Además, otros sectores como la construcción y el turismo están comenzando a explorar las aplicaciones de IA y big data, mejorando la seguridad en el trabajo y ofreciendo experiencias personalizadas a los clientes. Estas industrias emergentes están posicionándose para aprovechar los beneficios de estas tecnologías disruptivas, lo que augura un crecimiento continuo en los próximos años.

4. Fusión de IA, big data y ciberseguridad

En un entorno digital cada vez más complejo, la integración de IA y big data en soluciones de ciberseguridad se ha vuelto indispensable. En 2024, estas tecnologías están ayudando a las empresas a detectar amenazas cibernéticas antes de que se materialicen, analizando patrones de comportamiento inusuales y previendo posibles ataques. La capacidad de gestionar grandes volúmenes de datos en tiempo real ha permitido a las empresas anticipar riesgos y mitigar el impacto de posibles incidentes de seguridad, especialmente en sectores como la banca y las telecomunicaciones.

5. Desafíos en el talento y el papel de la nube

Uno de los principales desafíos en 2024 ha sido la falta de talento especializado en IA y big data. Con un 50% de las ofertas de empleo en este campo sin cubrir, las empresas están recurriendo a la contratación internacional y a programas internos de formación para abordar esta carencia. A largo plazo, se necesita una mejora sustancial en la formación de profesionales en estas áreas para mantener el ritmo de adopción tecnológica.

A pesar de este desafío, la adopción de soluciones en la nube ha facilitado la expansión de IA y big data. En 2024, cada vez más empresas, incluidas pymes, están utilizando plataformas basadas en la nube para almacenar y procesar grandes volúmenes de datos de forma eficiente y escalable. Esta tendencia está permitiendo que incluso los negocios más pequeños puedan beneficiarse de tecnologías avanzadas sin necesidad de infraestructuras propias.

6. Inversiones, políticas públicas y sostenibilidad

El crecimiento de IA y big data en 2024 ha estado respaldado por fuertes inversiones tanto del sector privado como del público. Microsoft, por ejemplo, ha invertido 1.950 millones de euros en infraestructuras de IA en España hasta 2025, subrayando el papel del país como un nodo clave de innovación tecnológica en Europa. Además, el gobierno español y la Unión Europea han establecido objetivos ambiciosos, como el crecimiento del 11% en la adopción de IA y big data, en consonancia con la Ley Europea de Inteligencia Artificial. Estas inversiones y políticas están impulsando la adopción de tecnologías disruptivas de forma ética y sostenible.

Finalmente, el papel de IA y big data en la lucha contra el cambio climático se ha consolidado en 2024. Estas tecnologías están siendo utilizadas en sectores como la agricultura y la energía para optimizar el uso de recursos y prever los efectos del cambio climático. El análisis de datos masivos permite identificar áreas de mejora en sostenibilidad, lo que está ayudando a las empresas a adaptarse a los desafíos medioambientales actuales.

ECOSISTEMA

En 2024, el ecosistema de inteligencia artificial (IA) y big data en España ha consolidado su posición como un referente en innovación tecnológica a nivel europeo, gracias a la colaboración entre instituciones públicas, universidades, startups, grandes empresas tecnológicas y proyectos internacionales. Este entorno dinámico ha permitido avances significativos en diversos sectores clave, incluidos educación, sanidad y logística.

1. Red Nacional de Innovación en IA (RNIIA) y su consolidación

La Red Nacional de Innovación en Inteligencia Artificial (RNIIA) ha continuado desempeñando un papel fundamental como catalizador de la investigación y el desarrollo tecnológico en España. Integrada por centros de investigación, universidades y laboratorios privados, la RNIIA ha impulsado proyectos innovadores en áreas como la agricultura de precisión, la sostenibilidad energética y la sanidad. En 2024, destacan las iniciativas que abordan desafíos como la gestión de recursos naturales y la mejora de la eficiencia operativa mediante el uso de IA.

2. Crecimiento de startups tecnológicas: El impulso de ANSIA

La Asociación Nacional de Startups de IA (ANSIA), creada en 2023, ha fortalecido el ecosistema de innovación en 2024. Proporcionando financiamiento, mentoría y acceso a redes de colaboración, ANSIA ha fomentado la creación de soluciones tecnológicas en sectores como las ciudades inteligentes, la automatización industrial y la logística avanzada. Este año, startups especializadas en IA generativa y big data han optimizado procesos complejos, contribuyendo al crecimiento de la economía digital en España.

3. Participación en proyectos e iniciativas europeas: IA4EU y Gaia-X

España sigue desempeñando un papel destacado en proyectos europeos clave como IA4EU, que promueve la democratización de las tecnologías de IA en toda Europa. Este programa ha permitido a profesionales y estudiantes españoles capacitarse en las últimas tendencias tecnológicas y acceder a herramientas avanzadas.

Por su parte, Gaia-X una iniciativa impulsada por la UE, y dirigida desde una asociación privada europea llamada GAIA-X AISBL, ha sido crucial en el establecimiento de espacios de datos seguros y descentralizados, fomentando la soberanía digital en sectores

como la sanidad y la energía.

La asociación española Gaia-X Hub España tiene como objetivo fomentar un proyecto común europeo, aumentando las posibilidades de exponer las necesidades del ecosistema y hacer realidad soluciones que sean contempladas a nivel internacional. Su finalidad es impulsar la economía basada en los datos a través del desarrollo de iniciativas, infraestructuras, servicios, herramientas y aplicaciones para la compartición controlada, segura y federada de datos, utilizando principalmente tecnologías de software de código y estándares abiertos y respetando los principios éticos.

Este impulso tratará de aumentar la soberanía digital y posicionar a España, en el ecosistema internacional, como agente generador y explotador de tecnologías innovadoras en torno a los datos que crea riqueza para la sociedad y proporciona confianza a ciudadanos y empresas. Entre sus principios está el garantizar la transparencia de sus actuaciones y el pleno sometimiento a la normativa vigente.

4. Grandes empresas tecnológicas y su impacto

El compromiso de grandes empresas tecnológicas internacionales ha sido un pilar del ecosistema español de IA y big data. Microsoft, Google y Amazon han establecido centros de investigación en España, generando empleo y colaborando con universidades y startups locales. En particular, la inversión de 1.950 millones de euros por parte de Microsoft para desarrollar infraestructuras de IA hasta 2025 destaca como un ejemplo del atractivo estratégico del país para la innovación tecnológica.

5. Infraestructuras sostenibles y ética en la IA

La adopción de infraestructuras tecnológicas sostenibles y la promoción de un marco ético sólido han sido prioridades en 2024:

- **Sostenibilidad tecnológica:** Se ha avanzado en el uso de algoritmos verdes que reducen el consumo energético, alineándose con los objetivos medioambientales globales.
- **Ética y privacidad:** Organismos como La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD), La Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA) o el Consejo Asesor en Inteligencia Artificial han liderado la creación de directrices para garantizar que el desarrollo de la IA respete la privacidad y los derechos de los ciudadanos.

6. Ecosistema educativo y la integración de la IA en la educación

La educación ha emergido como un componente clave dentro del ecosistema de IA en España, con iniciativas específicas orientadas a transformar el aprendizaje:

- Colaboración entre universidades y empresas: Instituciones académicas, como la Universidad Politécnica de Madrid, han trabajado con empresas tecnológicas para desarrollar herramientas que personalizan el aprendizaje y optimizan la evaluación.
- Startups educativas: Empresas emergentes como Lucca.app y Syntetica.ai han creado soluciones adaptativas y automatizadas que mejoran tanto la experiencia del estudiante como la eficiencia de los docentes.
- Proyectos europeos en educación: La participación en iniciativas como IA4EU ha permitido que estudiantes y docentes españoles accedan a tecnologías avanzadas y se capaciten en su uso.

7. El papel de ALIA en la innovación lingüística

El proyecto ALIA es una iniciativa del Gobierno de España destinada a desarrollar una familia de modelos de inteligencia artificial (IA) generativa entrenados en español y en las lenguas cooficiales del país, como el catalán, gallego, valenciano y vasco. Con una inversión de 10,2 millones de euros, ALIA busca crear modelos lingüísticos que superen el 20% de entrenamiento en estos idiomas, en contraste con el menos del 5% presente en modelos actuales. Este enfoque pretende reducir sesgos y mejorar la aplicabilidad de la IA en contextos locales, beneficiando tanto a empresas como a administraciones públicas.

El desarrollo de ALIA se enmarca en la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial 2024, que tiene como objetivo consolidar a España como líder en el ámbito de la IA. El proyecto también contempla la creación de un repositorio de datos específico para el entrenamiento de estos modelos, con una inversión adicional de 3,4 millones de euros, previsto para completarse a finales de 2025. Se espera que los primeros resultados de ALIA estén disponibles para el sector público y privado después del verano de 2024, con una finalización total del desarrollo en el primer trimestre de 2026.

Otros proyectos de menor relevancia como el Valle de la Lengua, proyecto estratégico liderado por el Gobierno de España y La Rioja, ha seguido posicionando al español como un idioma clave en el desarrollo de tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (NLP). Este esfuerzo ha promovido soluciones lingüísticas avanzadas que no solo mejoran la accesibilidad digital, sino que también fortalecen la relevancia cultural del español en el ámbito tecnológico global.

8. Creación de la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial (AESIS)

En 2024, la **Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial (AESIA)** consolida su papel como un organismo clave en la estrategia nacional de desarrollo e implementación ética de la Inteligencia Artificial (IA). Este organismo, el primero de su tipo en Europa, tiene como objetivo supervisar el despliegue de la IA en España, garantizando que su desarrollo respete los valores éticos, los derechos fundamentales y la legislación nacional y europea.

Principales funciones de la AESIA

1. Supervisión y regulación de la IA:

La agencia actúa como un marco de referencia para garantizar que las aplicaciones de IA en España cumplan con las normativas europeas, incluidas las disposiciones del **Reglamento de Inteligencia Artificial** de la Unión Europea. Esto implica evaluar riesgos, emitir recomendaciones y establecer criterios claros para el desarrollo de tecnologías seguras y éticas.

2. Evaluación de impacto ético y social:

La AESIA lidera la realización de evaluaciones de impacto en proyectos de IA para identificar posibles riesgos sociales, éticos y legales. Estas evaluaciones son obligatorias para tecnologías clasificadas como de alto riesgo y recomendadas para otros desarrollos.

3. Fomento de la transparencia:

La agencia exige a las empresas y organizaciones que desarrollen o implementen IA la adopción de principios de transparencia, como la explicabilidad de los algoritmos, para garantizar que los ciudadanos puedan entender cómo se toman las decisiones automatizadas que les afectan.

4. Protección de los derechos fundamentales:

AESIA trabaja para prevenir discriminaciones derivadas de sesgos en los algoritmos de IA. Esto incluye revisar y certificar que los sistemas utilizados en sectores críticos, como salud, justicia y empleo, sean imparciales y justos.

5. Promoción de la innovación ética:

La agencia no solo regula, sino que también promueve la investigación y el desarrollo de soluciones tecnológicas responsables, colaborando con universidades, centros de

investigación y el sector privado para fomentar una innovación alineada con los principios éticos.

6. Educación y concienciación:

La AESIA organiza campañas y actividades formativas para empresas, instituciones y ciudadanos con el objetivo de fomentar un uso consciente y responsable de la IA.

7. Colaboración internacional:

Como parte de su misión, la AESIA representa a España en foros internacionales sobre ética y regulación de la IA, promoviendo estándares globales que refuercen la confianza en estas tecnologías.

Impacto y retos de la AESIA en 2024

La creación de la AESIA posiciona a España como un líder en el desarrollo responsable de la IA, sirviendo como modelo para otros países europeos. Sin embargo, la agencia enfrenta retos como la necesidad de recursos suficientes para gestionar un sector en rápido crecimiento, la actualización constante de sus criterios ante nuevas tecnologías y el equilibrio entre regulación e innovación.

En conclusión, la AESIA no solo supervisa la aplicación de la IA en España, sino que también lidera una conversación más amplia sobre el papel de la ética y la responsabilidad en la era digital. Su trabajo contribuye a construir un ecosistema en el que la IA sea una herramienta al servicio del progreso humano y social.

El ecosistema de IA y big data en España en 2024 ha alcanzado un punto de madurez que lo posiciona como un referente en Europa. La combinación de políticas públicas, colaboración entre sectores y el compromiso con la ética y la sostenibilidad han permitido avances significativos. La inclusión de la educación como un sector prioritario dentro del ecosistema refuerza la visión de una transformación digital integral, donde todos los sectores puedan beneficiarse del potencial de estas tecnologías disruptivas.

ESTRATEGIA EN ESPAÑA

En 2024, España consolida su posición como un referente en Europa en el desarrollo e implementación de Inteligencia Artificial (IA) y Big Data, pilares fundamentales de su estrategia de transformación digital. Este enfoque responde no solo a la necesidad de adaptarse a los cambios tecnológicos globales, sino también al compromiso del país con el crecimiento sostenible, la competitividad empresarial y la cohesión social. La estrategia nacional combina una robusta inversión pública, colaboración internacional, promoción del talento y la innovación, con un enfoque ético y responsable.

Pilares Estratégicos del Plan Nacional de IA

El Plan Nacional de Inteligencia Artificial (IA), presentado en 2021 y revisado en 2023, sigue siendo la piedra angular de las políticas en este ámbito. Este plan, respaldado por el programa europeo Next Generation EU y los Presupuestos Generales del Estado, tiene un presupuesto acumulado que supera los 600 millones de euros hasta la fecha. En 2024, las prioridades del plan incluyen:

- **Fomentar la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i):**

España ha reforzado sus inversiones en centros de excelencia y redes de investigación orientadas a la IA y el Big Data. Instituciones como el Barcelona Supercomputing Center (BSC) y el Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial del CSIC lideran proyectos punteros en áreas como procesamiento del lenguaje natural, modelos de predicción avanzada y analítica de grandes volúmenes de datos.

- **Adopción empresarial de IA y Big Data:**

El gobierno está acelerando la implementación de estas tecnologías en sectores estratégicos como la industria, la salud, la agricultura, la energía y el turismo. Programas como el Kit Digital, dirigido a pymes, han facilitado la incorporación de soluciones tecnológicas a más de 50,000 empresas, fomentando una mayor competitividad y productividad.

- **Ética y gobernanza:**

España ha sido un país pionero en establecer un Observatorio de Ética en IA, materializado en la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial (AESIA), cuya misión es garantizar que las soluciones tecnológicas respeten principios de transparencia, no discriminación y privacidad. Además, en colaboración con la Unión Europea, se están desarrollando estándares para regular el uso de IA en sectores sensibles.

- **Educación y talento digital:**

Ante la creciente demanda de especialistas en IA y Big Data, el gobierno ha lanzado programas educativos dirigidos tanto a jóvenes como a profesionales en activo. Iniciativas como las Escuelas de Talento Digital y los convenios con universidades y empresas tecnológicas buscan reducir la brecha de habilidades digitales.

- **Infraestructuras y Colaboración Internacional:**

Para respaldar el crecimiento de la IA y el Big Data, España ha priorizado el desarrollo de infraestructuras tecnológicas avanzadas. La implementación de redes 5G y la construcción de una nube soberana española garantizan una conectividad segura y de alto rendimiento, esencial para procesar y analizar grandes volúmenes de datos. Además, plataformas de datos compartidos, como el proyecto GAIA-X, facilitan la interoperabilidad y fomentan la innovación entre empresas e instituciones.

En el ámbito internacional, España participa activamente en iniciativas de la Unión Europea como la European AI Alliance y el Data Spaces Initiative, que promueven la colaboración entre países miembros para el desarrollo de soluciones tecnológicas escalables y éticas.

NORMATIVA EUROPEA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La Ley Europea de Inteligencia Artificial, formalmente conocida como Reglamento de Inteligencia Artificial (AI Act), es la primera legislación integral en el mundo diseñada específicamente para regular el desarrollo, implementación y uso de la Inteligencia Artificial (IA). Su objetivo principal es establecer un marco normativo que equilibre la promoción de la innovación tecnológica con la protección de los derechos fundamentales, la seguridad y los valores europeos.

Origen de la Ley Europea de Inteligencia Artificial

La iniciativa para desarrollar una legislación específica sobre IA surge como parte de la Estrategia Europea de Inteligencia Artificial, lanzada en 2018 por la Comisión Europea. Este esfuerzo fue motivado por:

- **Aumento del uso de IA en sectores críticos:**

Tecnologías de IA comenzaron a ser ampliamente adoptadas en áreas como la salud, la justicia, la seguridad y las finanzas, donde los riesgos potenciales para los derechos fundamentales y la seguridad eran significativos.

- **Riesgos éticos y de discriminación:**

Preocupaciones crecientes sobre sesgos algorítmicos, falta de transparencia y decisiones automatizadas que podrían afectar negativamente a los ciudadanos motivaron la necesidad de una regulación proactiva.

- **Competencia global:**

La Unión Europea buscaba establecer un modelo ético y seguro para la IA, diferenciándose de enfoques más permisivos, como los de Estados Unidos, o autoritarios, como el de China.

- **Marco jurídico claro y predecible:**

A medida que la IA se integraba en más productos y servicios, era crucial proporcionar a las empresas un marco normativo claro para fomentar la confianza y la inversión en la tecnología.

En abril de 2021, la Comisión Europea presentó el borrador del AI Act, que fue objeto de amplias consultas y revisiones. En 2024, el reglamento se encuentra en su fase final de implementación, estableciendo estándares comunes para todos los Estados miembros.

Qué regula la Ley Europea de Inteligencia Artificial

La Ley clasifica los sistemas de IA en cuatro niveles de riesgo y establece reglas específicas para cada categoría:

1.Sistemas prohibidos:

Prohíbe tecnologías consideradas inaceptables por sus riesgos para los derechos fundamentales, como:

- Sistemas de puntuación social similares a los implementados en China.
- Uso de IA para manipular el comportamiento humano de manera subliminal.
- Sistemas de vigilancia biométrica en tiempo real en espacios públicos, salvo excepciones estrictas (como por ejemplo, la búsqueda de personas desaparecidas).

2.Sistemas de alto riesgo:

Incluye aplicaciones de IA en sectores críticos, como:

- Salud (diagnósticos médicos automatizados).
- Justicia (herramientas de apoyo a decisiones judiciales).
- Empleo (sistemas de selección de personal). Estos sistemas están sujetos a estrictos requisitos de evaluación y certificación antes de su uso, incluyendo:
 - Evaluaciones de impacto en derechos fundamentales.
 - Requisitos de transparencia y trazabilidad.
 - Supervisión humana en la toma de decisiones.

3.Sistemas de riesgo limitado:

Aplicaciones como chatbots o sistemas de recomendación están obligadas a cumplir con normas de transparencia. Por ejemplo, deben informar a los usuarios que están interactuando con una IA.

4.Sistemas de riesgo mínimo:

Tecnologías con impactos limitados, como aplicaciones de entretenimiento o IA en videojuegos, no están sujetas a restricciones específicas, promoviendo la innovación en áreas de bajo riesgo.

Objetivos clave de la Ley Europea de Inteligencia Artificial

1.Protección de los derechos fundamentales: Garantizar que las aplicaciones de IA respeten principios como la privacidad, la no discriminación y la dignidad humana.

2.Fomento de la innovación: Establecer un marco claro y uniforme para atraer inversión y fomentar la competitividad tecnológica en Europa.

3.Promoción de la transparencia: Asegurar que los ciudadanos comprendan cómo funcionan los sistemas de IA y tengan medios para cuestionar decisiones automatizadas que los afecten.

4.Responsabilidad y supervisión: Exigir a los desarrolladores y usuarios de IA que asuman la responsabilidad por los impactos de estas tecnologías.

Impacto en España y la UE

En 2024, la Ley de Inteligencia Artificial está transformando el panorama tecnológico europeo, marcando un antes y un después en la forma en que las tecnologías avanzadas son reguladas. En España, organismos como la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial (AESIA) desempeñan un papel fundamental en la implementación y supervisión de las disposiciones del reglamento, posicionando al país como líder en el desarrollo ético y responsable de la IA. Las aplicaciones dentro de la categoría de riesgo medio podrán comercializarse si se certifican y para ello, la AESIA pondrá a disposición de las empresas un checklist para que puedan las empresas y entidades puedan certificarse. El próximo 2 de febrero de 2025 entrará en vigor las prohibiciones reguladas en la ley y en agosto de 2025 empezarán a aplicarse las sanciones.

Es importante destacar que la ley de la IA aplica a empresas y a la administración pública pero no a los ciudadanos, ni a la I+D+i ni al sector militar y solo aplica para las aplicaciones que se vayan a comercializar.

RETOS Y OPORTUNIDADES

En 2024, España continúa avanzando en la consolidación de su ecosistema de inteligencia artificial (IA) y big data, enfrentando desafíos significativos mientras aprovecha un amplio abanico de oportunidades. A medida que estas tecnologías transforman sectores clave, su impacto plantea retos éticos, técnicos y sociales, pero también promete impulsar la innovación y el desarrollo sostenible.

Retos:



Escasez de talento especializado

Uno de los principales desafíos sigue siendo la falta de profesionales cualificados en IA y big data. A pesar de los esfuerzos realizados por instituciones educativas y empresas privadas, aproximadamente el 50% de las ofertas laborales en este ámbito quedan sin cubrir. En educación, este déficit afecta especialmente a la formación de docentes para integrar estas tecnologías en las aulas, lo que limita su adopción generalizada.



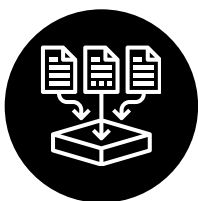
Impacto socioeconómico y desigualdades

La adopción de la IA está generando una transformación laboral, pero también acentúa ciertas desigualdades. Si bien se están creando nuevos empleos, la automatización desplaza puestos de trabajo tradicionales, afectando principalmente a sectores menos preparados para el cambio. En el ámbito educativo, la brecha digital se intensifica en instituciones con menor acceso a infraestructura tecnológica adecuada, dificultando la implementación de IA en áreas rurales o con recursos limitados.



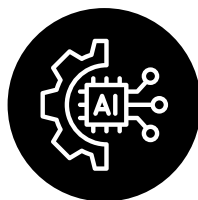
Privacidad y protección de datos

El uso de big data y algoritmos avanzados plantea desafíos relacionados con la privacidad, especialmente en sectores como la sanidad, las finanzas y la educación. En este último, la recopilación masiva de datos de estudiantes y docentes puede derivar en vulneraciones de privacidad y en decisiones basadas en algoritmos sesgados, comprometiendo la equidad en la evaluación y el acceso a recursos.



Falta de estándares claros y gobernanza de datos

En 2024, la interoperabilidad entre sistemas sigue siendo limitada debido a la ausencia de estándares claros para la compartición y el uso de datos. Este desafío afecta la colaboración entre organizaciones y la implementación de sistemas de IA que dependen de datos integrados.



Dependencia tecnológica y riesgo de deshumanización

La creciente dependencia de herramientas tecnológicas plantea riesgos en términos de pérdida de interacción humana, especialmente en sectores como la educación, donde el papel del docente como mentor es crucial. La automatización excesiva puede afectar el desarrollo de habilidades sociales y el aprendizaje colaborativo.



Competencia global

La presión de competir con países líderes en IA, como Estados Unidos y China, sigue siendo un reto significativo. Si bien España ha logrado avances importantes, es crucial mantener el ritmo de innovación y fortalecer su posición en el mercado global para evitar el rezago.



Sostenibilidad medioambiental

El impacto ambiental de las tecnologías de IA y big data, derivado de su alto consumo energético, sigue siendo un desafío clave. En 2024, la adopción de enfoques más sostenibles, como el diseño ecológico ("Green by Design"), ha comenzado a ganar terreno, pero aún queda camino por recorrer.

Oportunidades:



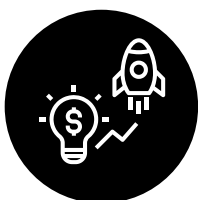
Personalización y accesibilidad en educación

La IA ofrece oportunidades significativas en el ámbito educativo, como la personalización del aprendizaje y la inclusión de estudiantes con necesidades especiales. Herramientas como plataformas adaptativas y asistentes virtuales están transformando la experiencia educativa al atender necesidades específicas y eliminar barreras de acceso.



La Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA)

sigue siendo un marco clave para el desarrollo de la IA en España. En 2024, los fondos europeos Next Generation EU han financiado más de 250 proyectos relacionados con la IA, incluyendo innovaciones en educación, sanidad y sostenibilidad. Este apoyo ha permitido acelerar la adopción de tecnologías disruptivas en sectores estratégicos.



Crecimiento del ecosistema de startups y pymes

Las startups y pymes tecnológicas han encontrado un entorno favorable en España gracias a iniciativas como la Asociación Nacional de Startups de IA (ANSIA). Estas empresas están desarrollando soluciones innovadoras en áreas como ciudades inteligentes, logística y sanidad digital, consolidando un ecosistema vibrante que fomenta la colaboración y el crecimiento.



IA verde y sostenibilidad

El Programa Nacional de Algoritmos Verdes, lanzado en 2022, ha seguido impulsando la creación de soluciones tecnológicas sostenibles en 2024. Estas iniciativas no solo reducen el impacto ambiental, sino que también posicionan a España como un líder en el desarrollo de tecnologías respetuosas con el medio ambiente.



Colaboración público-privada y proyectos europeos

La colaboración entre instituciones públicas, empresas privadas y centros de investigación ha generado un ecosistema robusto para la innovación. Proyectos como IA4EU y Gaia-X han fortalecido la capacitación y la democratización del acceso a herramientas avanzadas de IA, facilitando la integración de estas tecnologías en sectores clave.



Detección temprana y apoyo proactivo

La capacidad de la IA para analizar grandes volúmenes de datos permite identificar patrones que indiquen dificultades de aprendizaje o problemas emocionales en los estudiantes. Estas herramientas ofrecen a los educadores la oportunidad de intervenir de manera temprana, mejorando los resultados educativos y el bienestar emocional.



Liderazgo en regulación y ética

España ha tomado la delantera en la supervisión de la IA a través de instituciones La Agencia Española de Protección de Datos (AEPD), La Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA) o el Consejo Asesor en Inteligencia Artificial. En 2024, estas iniciativas han establecido un marco regulatorio robusto que promueve el uso responsable y ético de la tecnología, atrayendo inversiones internacionales y fortaleciendo la confianza pública.

El equilibrio entre los retos y las oportunidades define el panorama de la IA y big data en España en 2024. La escasez de talento, las preocupaciones éticas y la sostenibilidad son desafíos importantes, pero las oportunidades en personalización, accesibilidad y colaboración internacional subrayan el potencial de estas tecnologías para transformar sectores clave. España, con un ecosistema en crecimiento y un marco regulatorio sólido, está bien posicionada para liderar la innovación tecnológica en Europa.

PROSPECTIVAS

La inteligencia artificial aplicada se encuentra en una fase de intensa expansión, transformando sectores económicos y sociales en todo el mundo. La actividad investigadora en IA es hoy más dinámica y competitiva que nunca, como lo demuestran las innovaciones que se presentan en las principales conferencias del sector. Esta aceleración en el desarrollo de modelos de datos y aplicaciones prácticas ha consolidado la IA como una tecnología de alto impacto. Los modelos de lenguaje de gran escala o LLMs, tanto de propósito general como específicos, se han popularizado al punto de que cualquier usuario puede acceder a ellos desde dispositivos personales, lo que facilita un acceso universal a estos modelos y permite interacciones en lenguaje natural.

La inteligencia artificial generativa se encuentra en un proceso de maduración que va más allá del texto, desarrollando capacidades multimodales que abarcan texto, imagen, video y audio. Esta evolución plantea importantes desafíos éticos que han motivado la intervención reguladora a través del Acta de Inteligencia Artificial de la Unión Europea. Esta normativa, que entrará en vigor en dos años, busca establecer límites sobre el uso responsable de la IA, aunque aún persiste una indefinición en cuanto a los estándares precisos de implementación.

Desde una perspectiva técnica, los modelos de IA continúan ampliándose, accediendo a un volumen creciente de fuentes de información y desarrollando capacidades que les permiten enfrentarse a situaciones del mundo abierto. Se prevé que, en los próximos años, estos modelos serán capaces de reconocer si sus predicciones son fiables y de identificar entradas fuera de sus datos de entrenamiento, lo que permitirá un aprendizaje continuo basado en el feedback humano. Los modelos avanzarán en su capacidad para interactuar y razonar dentro de las restricciones físicas y sociales, lo que representa un paso significativo hacia una IA de propósito general.

La colaboración entre modelos también emerge como una línea de desarrollo clave. Técnicas como el aprendizaje federado plantean interrogantes sobre el intercambio de sesgos y la alineación de objetivos entre modelos autónomos que interactúan. En este

contexto, la IA debe enfrentar el reto de producir respuestas éticas y explicables, que generen confianza en los usuarios y reflejen valores humanos.

La IA generativa y los modelos de lenguaje han progresado notablemente gracias a la evolución de sus arquitecturas. Desde los modelos n-gramas hasta las redes recurrentes y los transformadores, los sistemas actuales emplean mecanismos de atención que identifican palabras clave en secuencias largas, permitiendo una comprensión más profunda y precisa. Sin embargo, estos modelos aún presentan limitaciones, como la tendencia a generar respuestas inexactas o “alucinaciones” cuando carecen de información actualizada. Los sistemas de Recuperación Asistida Generativa (RAG) han surgido para paliar este problema, combinando el procesamiento de lenguaje natural con bases de datos internas que permiten respuestas precisas y contextualizadas en entornos empresariales.

En el ámbito de la IA generativa, existen modelos que abarcan una diversidad de datos: los modelos de texto como ChatGPT, LLaMA y Mistral; los modelos de generación de código como Copilot; los modelos de imagen como DALL-E y Stable Diffusion; los de video como Deep Fake; y los de música como AIVA. Estos modelos presentan desafíos significativos en la distinción entre contenido real y generado artificialmente, lo que ha llevado a la Unión Europea a intervenir con propuestas de regulación.

La tendencia actual apunta hacia modelos multimodales capaces de interpretar y producir múltiples tipos de datos simultáneamente. Esta tecnología permite combinar texto, imágenes, video y audio para crear contenidos integrados, ofreciendo soluciones como la transcripción de voz o el análisis emocional mediante reconocimiento facial. Un ejemplo destacado es el modelo Notebook LM de Google, que permite integrar hasta 50 documentos de diferentes formatos, respondiendo preguntas y generando resúmenes, lo que resulta especialmente útil en entornos de análisis de información.

La investigación en IA se orienta hacia la combinación de modelos de lenguaje con herramientas externas para lograr una emulación más precisa del razonamiento humano. La estrategia consiste en dividir tareas complejas en acciones específicas, que modelos o agentes especializados pueden ejecutar en secuencia o de manera paralela, utilizando herramientas externas para abordar problemas complejos, como el razonamiento lógico o matemático.

En conclusión, las perspectivas futuras de la IA y Big Data presentan un panorama desafiante y prometedor. El desarrollo de modelos que puedan interactuar, colaborar y razonar en el mundo abierto marca un nuevo horizonte en el campo de la inteligencia artificial. Las aplicaciones futuras de IA dependerán no solo de los avances técnicos, sino también del cumplimiento de estándares éticos y de una regulación adecuada que garantice el uso responsable y seguro de estas tecnologías. Este entorno emergente sitúa a la IA como una herramienta esencial para la transformación digital global, con el potencial de reconfigurar múltiples sectores y de generar una sociedad más interconectada y tecnológicamente avanzada.

CASOS DE USO

El 2024 ha marcado un año crucial para el avance de la Inteligencia artificial en España, con nuevos desarrollos tecnológicos y normativos que buscan integrar a todas las personas en la era digital.



Software de IA para la detección y reparación de bugs y vulnerabilidades en código fuente – INTELIA Lab UAH

El grupo de investigación INTELIA de la Universidad de Alcalá ha desarrollado un sistema innovador para el mantenimiento de código, una tarea crítica y costosa en el ciclo de vida del software.

Utilizando la arquitectura Transformer, este sistema detecta y corrige automáticamente bugs y vulnerabilidades en el código fuente. Esta solución no solo reduce costos al identificar errores en etapas tempranas, sino que también aumenta la eficiencia al asistir a los ingenieros encargados de la detección de problemas. La Universidad de Alcalá dispone de videos demostrativos para exhibir la funcionalidad de este sistema a las entidades interesadas.



Automatización de propuestas comerciales cualificadas

Joaquín Viera, responsable de desarrollo de negocio de Metaphase07, enfrentaba el reto de redactar propuestas comerciales de manera eficiente en la consultoría.

En su búsqueda de una herramienta que automatizara este proceso sin sacrificar calidad, descubrió Syntetica. Esta herramienta de inteligencia artificial permite facilitar la creación de contenido de alta calidad manteniendo un contexto preciso. La implementación de Syntetica en Metaphase07 se ha traducido resultados tangibles: un incremento del 40% en



Automatización de propuestas comerciales cualificadas

la eficiencia del proceso de elaboración de propuestas y un aumento del 15% en la tasa de éxito de las propuestas comerciales.

Entre las ventajas más notables se encuentra el ahorro de tiempo y poder repetir el proceso, Syntetica permite reducir drásticamente el tiempo dedicado a la redacción, permitiendo a Joaquín y su equipo enfocarse en tareas estratégicas. La capacidad de personalización avanzada ha permitido a Metaphase07 adaptar sus propuestas a los requisitos específicos de cada cliente, convirtiendo sus ofertas en aún más atractivas y permitiendo automatizar un proceso cualificado que en una empresa pequeña puede suponer un cuello de botella.

En el video mostramos un primer ejemplo de las capacidades de nuestra solución. Es un proyecto propio en el que apostamos para que puedas controlar totalmente el contexto (para evitar contaminar el resultado) y una vez tengas diseñados tu flujo de trabajo puedas repetir el proceso tú u otra persona. Permitiendo así automatizar muchos flujos de trabajo como memorias de subvenciones, propuestas comerciales, licitaciones...todo aquello que se base en un proceso de generación de contenido y sea repetible



FungiAI

Fungi.AI acelera el proceso de I+D para la empresas con procesos basados en esporas y micelio, al permitir una experimentación rápida y una detección de alto rendimiento, lo que permite la identificación de condiciones de crecimiento óptimas para diversas cepas de hongos.

Se trata de un microscopio asequible automatizado en toma de muestra y análisis de imágenes con computer vision y modelos de deep learning. Fungi.AI adquiere y analiza automáticamente imágenes en placas de microtitulación estándar y permite el recuento de esporas en cámaras volumétricas IBIDI.

Nuestra tecnología ayuda a su equipo a obtener conocimientos e información útiles sobre su experimento con datos cinéticos en tiempo real. Nuestros



FungiAI

dispositivos autónomos y asequibles brindan información detallada con análisis de imágenes, creación de videos del experimento y gráficos ilustrativos de evaluación en intervalos de tiempo del crecimiento de hifas. La calidad y el análisis de los datos mejorados se logran mediante la recopilación de datos automatizada consistente y precisa y el monitoreo en tiempo real, lo que proporciona información inmediata para realizar ajustes rápidos.

Además, el sistema garantiza una buena escalabilidad y reproducibilidad, cruciales para la transición de experimentos a escala de laboratorio a la producción comercial, lo que acelera el camino hacia el mercado de los productos.



ELSA. Asistente empresarial con datos en tiempo real e inteligencia artificial

MolMatric presenta ELSA, un avanzado asistente de software que transforma la interacción con los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP).

ELSA aprovecha la potencia de los Modelos de Lenguaje Natural (LLM) y la programación SQL para ofrecer una experiencia de usuario similar a la de chatbots conversacionales, como ChatGPT, pero enfocada en la gestión y consulta de datos empresariales en tiempo real. Con ELSA, los usuarios pueden interactuar de manera natural y obtener información crítica del ERP sin necesidad de conocimientos técnicos en SQL. Desde consultar indicadores clave de rendimiento (KPIs) hasta generar listados de materiales y obtener reportes detallados de inventario, ELSA proporciona respuestas precisas y en tiempo real. Esto permite a los empleados de todas las áreas acceder a la información que necesitan de manera rápida y sencilla, mejorando la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

ELSA garantiza la seguridad y la integridad de los datos mediante conexiones seguras con los servidores, asegurando que toda la información sensible esté protegida. Además, su implementación reduce significativamente los costos asociados con el soporte técnico y la formación en sistemas ERP complejos.

ELSA de MolMatric es la solución ideal para empresas que buscan optimizar sus procesos y aumentar su productividad a través de la innovación tecnológica y la accesibilidad de la información en tiempo real.



Simulador para formación

Simulador diseñado para la formación y evaluación de conocimientos y habilidades, centrado en la capacitación de profesores en la detección y tratamiento del bullying. El simulador presenta escenarios audiovisuales de incidentes y situaciones críticas para que los docentes practiquen respuestas efectivas, ofrece formación básica, evalúa decisiones tomadas, proporciona recomendaciones y explica las implicaciones de cada elección. En resumen, el simulador orienta, recomienda, explica y hace vivir nuevas situaciones para ayudar a saber tomar mejores decisiones. Uso de IA: Generación de los contenidos en formato auditivo, creación de preguntas, y se está trabajando en el uso de un chat de ayuda en IA entrenado con los contenidos.

Producción y tratamiento de BIG-DATA Se ha creado un sistema de gestión de los clics de usuario con su almacenamiento local temporal y envío vía API a una base de datos mongo-DB de cada clic de interacción y de decisiones y se prevé el uso de Elasticsearch para el tratamiento y análisis del BIG-DATA generado.



SofIA, asistente de IA para empresas

SofIA es un asistente virtual basado en IA para ser usado desde Teams, Google Chat o en un servicio web propio de la empresa vía API, que puede integrar todos los sistemas tecnológicos y de conocimiento de la empresa y apoyar cualquier trabajo humano. SofIA no es dependiente de ningún modelo de IA en concreto, sino que dependiendo de la tarea combina Azure Open AI y otros servicios LLMs con cualquier sistema de conocimiento de la empresa (ERP, CRM, Aplicaciones cloud, on-premise etc) vía Azure AI Search, de forma segura integrado en Microsoft Entra ID, para obtener la información o realizar la tarea.

A diferencia de otras herramientas de IA, SofIA accede a los datos y la documentación privada de la empresa, pero los protege interna y externamente y asegura que nunca saldrán a la nube pública ni a Internet. SofIA puede actuar como assistant, developer, abogado o poeta, si así se necesita, para delegar todo tipo de tareas. Y como integra todos los sistemas tecnológicos de la empresa, puede liberar a las cualquiera de los trabajos más automáticos como fichar, imputar horas, planificar y gestionar proyectos etc.



Uso de un asistente virtual accesible y adaptado para personas con necesidades de apoyo

Lucca es un asistente virtual que entiende la forma de hablar de cualquier persona. Se puede entrenar su IA para adaptarse a la forma de comunicación de la persona y así hacer más accesible su hogar.



VÓCALI

En VÓCALI desarrollamos soluciones de software para el sector salud basadas en tecnologías del lenguaje, como INVOX Medical, una solución de reconocimiento de voz que permite a los médicos elaborar los informes del paciente de una manera más rápida y sencilla. Somos expertos en la aplicación de la inteligencia artificial al reconocimiento de voz y el procesamiento del lenguaje natural, desarrollamos nuestra propia tecnología y contamos con modelos lingüísticos específicos para cada especialidad médica.



Capacidades de análisis de imagen en la lucha contra la trata de

Las capacidades de análisis de imagen de DejaVuAI representan una herramienta revolucionaria en la lucha contra la trata y explotación de seres humanos. Esa tecnología avanzada puede procesar y analizar automáticamente millones de imágenes y miles de horas de grabaciones de vídeo. Su capacidad para identificar personas incluso en condiciones de baja calidad de imagen o cambios en la apariencia es crucial en la búsqueda y rescate de víctimas de trata. Un aspecto innovador de DejaVuAI es su capacidad para detectar sutiles indicios de localización en las imágenes como señales, elementos culturales o decorativos, que facilitan la identificación de posibles lugares donde se lleva al cabo la explotación, permitiendo a las autoridades actuar con rapidez y precisión. Su funcionamiento autónomo y eficiente es fundamental para manejar grandes volúmenes de datos. De esta manera, DejaVuAI se convierte en un aliado invaluable en la identificación y el rescate de víctimas, ofreciendo una nueva esperanza en la lucha contra este crimen global.

ENLACES DE INTERÉS

Aquí os remitimos a enlaces de noticias, webs, documentos normativos o informes de interés, así como a bibliografía sobre este ámbito.

[Crecerá la demanda de perfiles profesionales asociados con la IA, big data y ciberseguridad](#)

[Tendencias 2024: Inteligencia Artificial y el impacto en las empresas](#)

[Los trabajadores españoles empiezan a incorporar la IA a sus empleos](#)

[El uso de la IA se incrementa entre las pymes españolas](#)

[Herramientas de Inteligencia Artificial que ya están usando autónomos y micropymes en sus negocios](#)

[Microsoft invertirá 1.950 millones en España hasta 2025 para infraestructuras de IA](#)

[España debe crecer un 11% en IA y Big Data para cumplir los objetivos de la Ley Europea](#)

[El 23% de las empresas de logística utiliza el 'big data' y un 9,6% la IA, según UNO](#)

[Enrique Puertas \(Universidad Europea\): "Muchas empresas buscan el talento especializado en IA en otros países"](#)

[El gasto en soluciones de IA en Europa rondará los 47.600 millones de dólares en 2024](#)

[España busca alcanzar el 25% de empresas utilizando IA para 2025](#)

El “hype” sobre la inteligencia artificial y la IA generativa en la empresa está justificado, según los expertos

Inteligencia artificial y big data, herramientas para sortear el cambio climático en la agricultura

La IA convierte a la logística en la próxima mina de oro de los datos

El mundo laboral del ‘big data’: Qué esperan los expertos y qué necesitan las empresas

La importancia de invertir en digitalización, Inteligencia Artificial y big data

El 50% de las ofertas de empleo de IA en España no pudieron cubrirse por la falta de talento

Alicia Troncoso: “En el futuro desarrollaremos capacidades relacionadas con la interacción humano - máquina”

La IA dispara la fiebre inversora en centros de datos en España

Sólo el 50% de empresas españolas considera que está preparada para la IA

Falta talento en comprensión e implementación de IA y big data

Blockchain, IA y Big Data: las tendencias emergentes de las startups en el sector salud

La inteligencia artificial creará empleo en España, pero también destruirá. Hay otras grandes tecnologías que crearán mucho trabajo

El Gobierno destinará 10 millones a ALIA, un sistema de IA entrenado en español y lenguas cooficiales



Informe realizado por la **Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE)**, entidad que gestiona la secretaría técnica de la **Plataforma Tecnológica Española de Tecnologías Disruptivas (DISRUPTIVE)** con la colaboración de su **grupo de trabajo de Inteligencia Artificial** durante durante el último trimestre de 2024



Plataforma Tecnológica Española
de Tecnologías Disruptivas

Ayuda PTR2022-001305 financiada por:



Secretaría técnica a cargo de:

