

Anexo II (a)

Acuerdo del Consejo de Gobierno por el que se toma conocimiento de la próxima creación del Centro de Inteligencia Artificial de Andalucía con sede en Granada, y del Informe “Identificación de las capacidades andaluzas en el ámbito de la Inteligencia Artificial (IA) 2024”.



RELACIÓN DE DOCUMENTOS

TODOS LOS DOCUMENTOS DEL EXPEDIENTE SON ACCESIBLES

Nº de orden	Denominación del documento
1	Memoria Justificativa de 18 de julio de 2024.
2	Informe “Identificación de las capacidades andaluzas en el ámbito de la Inteligencia Artificial (IA) 2024”.

En virtud de lo establecido en el Acuerdo de 17 de diciembre de 2013, del Consejo de Gobierno, por el que se adoptan medidas para la transparencia del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, y dando cumplimiento a las Instrucciones de coordinación para asegurar la homogeneidad en el tratamiento de la información en cumplimiento de lo establecido en el citado Acuerdo, se emite la presente propuesta sobre la aplicación de los límites de acceso de los documentos que integran el expediente relativo al asunto indicado.

Fdo.: Tomás Burgos Gallego
Viceconsejero de la Presidencia, Interior,
Diálogo Social y Simplificación Administrativa

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	TOMAS BURGOS GALLEGO	FECHA	24/07/2024	
VERIFICACIÓN		PÁGINA	1/1	

MEMORIA JUSTIFICATIVA SOBRE LA PROPUESTA DE ELEVAR A CONSEJO DE GOBIERNO, PARA SU TOMA DE CONOCIMIENTO, LA CREACIÓN DEL CENTRO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE ANDALUCÍA, CON SEDE EN GRANADA, ASÍ COMO EL INFORME “IDENTIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES ANDALUZAS EN EL ÁMBITO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) - 2024”.

Introducción

Desde el siglo pasado se ha hecho referencia a la Inteligencia Artificial (en adelante IA) como aquella habilidad de una máquina para emular las mismas capacidades que un ser humano, ya sea en términos de razonamiento, aprendizaje, creatividad o capacidad para predecir y planear. Este concepto ha estado latente durante mucho tiempo, pero en los últimos 10 años hemos asistido a una verdadera materialización de sus capacidades, solo explicada por el vertiginoso avance en la capacidad de los sistemas de computación y de almacenamiento o en el desarrollo de redes de comunicaciones de alta velocidad.

Sus aplicaciones son múltiples y abarcan desde el comercio y el marketing digital, los asistentes virtuales inteligentes, los traductores automáticos, el desarrollo de infraestructuras inteligentes, medios de transporte, industria 4.0, turismo, sanidad o administraciones públicas con un uso intensivo del dato, como ejemplos más relevantes. Asimismo, la IA ha dado luz a un amplio cuerpo de conocimiento y técnicas específicas como son el machine learning y deep learning, la lógica difusa, las técnicas evolutivas (redes neuronales y algoritmos genéticos), los sistemas de información inteligentes, los gemelos digitales, la ciencia de datos, las redes semánticas, la lingüística computacional, el procesamiento del lenguaje natural, los sistemas reactivos o los basados en reglas, entre otros, dando lugar a una transformación y adaptación constante del tejido económico, de los requisitos del mercado laboral y del sistema de I+D+i.

Recientemente, en noviembre de 2022, se lanzó oficialmente la versión 3.5 de ChatGPT, una inteligencia artificial generativa (especializada en la generación de contenidos completamente nuevos, como imágenes, textos, música, e incluso videos). Este anuncio, tanto por las capacidades de dicha IA como por la facilidad para hacer uso de ella, supuso una revolución e inició una escalada mediática que ha hecho despertar el interés en torno a la IA en la sociedad a todos sus niveles (ciudadanía, empresas, administraciones públicas, etc.). Proyectos que no eran viables hace tan solo dos años, ahora lo son, y con alta tasa de probabilidad de éxito.

Gracias a avances como el anterior, hoy en día nos encontramos en un entorno en el que la IA ha trascendido de un plano conceptual a tener un papel de relevancia en la transformación digital de la sociedad, transformación que ha iniciado el sector productivo con tecnologías radicalmente transformadoras que constituyen una oportunidad para las administraciones públicas de adaptarse, anticiparse y prestar más y mejores servicios.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	RAUL JIMENEZ JIMENEZ	FECHA	18/07/2024
VERIFICACIÓN		PÁGINA	1/5



Por otro lado, la relevancia de la IA se ha puesto de manifiesto en el entorno europeo, tal y como se recogió en la Resolución del Parlamento Europeo, de 12 de febrero de 2019, sobre una política industrial global europea en materia de inteligencia artificial y robótica, en la cual se indica expresamente que la IA “...es una de las tecnologías estratégicas para el siglo XXI, tanto a nivel mundial como en Europa, y conlleva un cambio positivo para la economía europea y posibilita la innovación, la productividad, la competitividad y el bienestar”, o en el posterior desarrollo del Libro Blanco sobre la inteligencia artificial-un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza.

Como hito de especial importancia, recientemente, el pasado 12 de julio de 2024, ha sido publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 300/2008, (UE) n.º 167/2013, (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828 (Reglamento de Inteligencia Artificial). Este Reglamento, con un enfoque muy orientado a la gestión de los riesgos que el uso de la IA podría materializar, marcará las líneas de trabajo de todos aquellos organismos y entidades que deseen hacer uso de la IA en sus respectivos ámbitos, y sin duda será la norma de referencia en la materia durante los próximos años.

Justificación

Conforme a lo dispuesto en el artículo 6.3.h) de los Estatutos de la Agencia Digital Andalucía, aprobados mediante el Decreto 128/2021, de 30 de marzo, le corresponde a ésta entre otros fines, la coordinación y ejecución de la planificación estratégica en materia de inteligencia artificial y otras tecnologías habilitadoras para la transformación digital de la Administración, así como la coordinación, ejecución y seguimiento del desarrollo de estos proyectos en la Junta de Andalucía.

Siendo la Agencia Digital de Andalucía competente en materia de IA, y siendo además conscientes de la necesidad de disponer de una hoja de ruta que permitiese avanzar hacia un desarrollo de las capacidades de Andalucía en materia de IA, articulando a los agentes de su entorno, potenciando capacidades y fijando criterios que hagan su desarrollo, uso y explotación seguro y confiable, posicionando a Andalucía entre las economías digitales más avanzadas, la Agencia Digital de Andalucía elaboró la Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2030, que fue aprobada mediante Acuerdo de 20 de junio de 2023 del Consejo de Gobierno.

Entre las actuaciones de la Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2030 se encuentran, entre otras, aquellas orientadas a la difusión en materia de IA en Andalucía, cuyo máximo exponente fue la celebración del I Congreso de Inteligencia Artificial de Andalucía en la ciudad de Granada los días 22 y 23 de noviembre de 2023, congreso que tuvo un gran éxito con más de 2000 personas inscritas, 170 ponentes y 65 empresas, universidades y entidades participantes y que volverá a celebrarse en este año 2024.

Además, la Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2030 también favorece el desarrollo de aquellos casos de uso en los que la aplicación de la IA tiene sentido, siempre con las debidas precauciones para garantizar un uso responsable de esta, en línea con las directrices que marca el recientemente aprobado Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024. Fueron 46 casos de uso los que se identificaron inicialmente donde la aplicación de técnicas de IA era manifiesta, y actualmente son ya 58 los contabilizados, con una clara tendencia al uso de la IA generativa. Estos

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	RAUL JIMENEZ JIMENEZ	FECHA	18/07/2024	
VERIFICACIÓN		PÁGINA	2/5	



nuevos casos incluyen asistentes conversacionales, diseñados tanto para mejorar la interacción entre ciudadanía y administración pública en diversos ámbitos (educación, asistencia en eventos de alta concentración ciudadana, entre otros) como casos de uso específicos para el análisis inteligente de documentación que permitirán dar un gran salto en la agilización de la tramitación administrativa de expedientes (por ejemplo, mediante el tratamiento de datos de facturas en diferentes formatos).

Indudablemente, la ejecución de una Estrategia tan importante para Andalucía requerirá de estructuras internas especializadas en la materia que se encarguen de impulsar la puesta en marcha de las actuaciones que en la citada Estrategia se establecen, así como de la gobernanza y evolución de esta en los próximos años, ejerciendo funciones de gobierno, supervisión, control y ejecución de los proyectos de IA que se vayan poniendo en marcha en la Junta de Andalucía. Es por ello que está próxima la creación de un Centro de Inteligencia Artificial de Andalucía, cuya sede física estará situada en la ciudad de Granada.

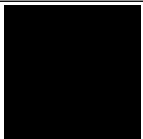

Este Centro de Inteligencia Artificial de Andalucía será la pieza clave para ejecutar la Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2030. Los retos del Centro se alinearán con los objetivos de la Estrategia, como son:

- Posicionar a Andalucía a la vanguardia en el ámbito europeo en el uso de tecnologías en IA.
- Mejorar la competitividad y posicionamiento del tejido empresarial productivo mediante el uso y desarrollo de IA.
- Incrementar la confianza en la IA y dar ejemplo desde la Administración de la Junta de Andalucía en el uso responsable y ético de la IA.
- Fomentar el uso de la IA en la Administración de la Junta de Andalucía.

En el Centro de Inteligencia Artificial de Andalucía estarán presentes un equipo de profesionales altamente cualificados dependientes de la Agencia Digital de Andalucía y prestará servicios a la propia Administración de la Junta de Andalucía para aplicar la IA, además de ser un espacio de creación y compartición de conocimientos de IA tanto para el sector público como privado.

La creación de este centro de vanguardia e innovación está contemplada en el borrador del Anteproyecto de Ley Andalucía Digital (LADI), donde se describen las principales funciones que tendrá asignadas:

- El impulso de la innovación y coordinación del uso de la IA, con pleno respeto y garantía de los derechos y libertades de las personas, para mejorar la eficiencia, reducir costes, mejorar la calidad de los servicios públicos y fomentar la obtención de sinergias.
- El apoyo a la gobernanza, la gestión de los riesgos y el establecimiento de directrices y estándares en el uso de la IA para que sea segura, inclusiva, ética, sostenible, transparente y centrada en la ciudadanía.
- El seguimiento del impacto y evaluación del uso de la IA.
- El desarrollo de proyectos innovadores y proyectos piloto.
- La realización de actividades de formación específica y concienciación.
- La representación ante la autoridad de supervisión y ante los organismos técnicos en materia de IA.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	RAUL JIMENEZ JIMENEZ	FECHA	18/07/2024	
VERIFICACIÓN		PÁGINA	3/5	



- La colaboración y cooperación con la Consejería competente en materia de innovación educativa, para la aplicación de la IA a la práctica docente en todos los niveles educativos.
- La colaboración y cooperación con la Consejería competente en materia de salud y el Servicio Andaluz de Salud, para la aplicación de la IA en el ámbito sanitario y de la salud.
- La colaboración y cooperación con las universidades públicas de Andalucía en materia de IA y sus aplicaciones.
- El impulso y cooperación con la industria de IA en Andalucía.

Por otra parte, son también actuaciones presentes en la Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2030 aquellas encaminadas a analizar la situación del ecosistema andaluz en cuanto al desarrollo de productos basados en IA o a la adopción como consumidores de los mismos. Por este motivo, la Agencia Digital de Andalucía ha elaborado el Informe “*Identificación de las capacidades andaluzas en el ámbito de la Inteligencia Artificial (IA) 2024*”.

El objetivo de este informe es analizar la evolución de las capacidades andaluzas en el ámbito de IA, con respecto al informe presentado en el año 2021. Así, se han analizado en primer lugar tanto las entidades del sector tecnológico como del sistema del conocimiento andaluz que desarrollan actividades en IA. Asimismo, se han identificado las infraestructuras científicas y tecnológicas en la región, que pueden ser activos clave para el desarrollo de políticas públicas orientadas a fomentar la IA.

Se puede apreciar en Andalucía una evolución positiva con respecto al año 2021, ya que actualmente cuenta con 209 entidades con capacidades de desarrollo de IA, en comparación a las 189 entidades identificadas en el informe previo, lo que supone un incremento del 10,6%. Éstas se concentran principalmente en Sevilla, Málaga y Granada.

Entre esas entidades se encuentran 126 empresas (casi un 15% más que en 2021), 59 agentes del sistema andaluz del conocimiento (un 5% más que en 2021) y 24 infraestructuras relevantes para el desarrollo de la IA. Entre las empresas, predominan las pymes, ya que suponen el 77% de las empresas con capacidades en IA. De las 59 entidades dentro del sistema andaluz de conocimiento que tienen capacidades en IA predominan los grupos de investigación públicos andaluces. Se ubican preferiblemente en Sevilla, Granada y Jaén. Las infraestructuras relevantes se mantienen prácticamente igual con respecto a 2021, ubicándose principalmente en Málaga, Sevilla y Granada.

Con respecto a las áreas de especialidad, en el informe se ha pasado de 9 (2021) a 15 (2024) áreas de conocimiento a analizar, por la propia evolución de la IA en estos años. Destacan las áreas de aprendizaje automático, análisis predictivo y la ciencia de datos, tanto en el ámbito empresarial como en el ámbito de los agentes de conocimiento con capacidades en IA, con valores entre el 70% y el 97% de entidades con especialización en estos campos. Además, en el informe se identifican áreas de especialidad que están teniendo una tendencia creciente en la región, tales como la ética y la regulación de la IA; la IA centrada en datos y generativa; procesamiento inteligente de documentos; visión artificial, entre otras, las cuales están siendo tendencia a nivel mundial y se están adoptando poco a poco en Andalucía.

Por otro lado, con respecto a los sectores en los que se puede aplicar la IA, destacan los sectores dedicados a las telecomunicaciones, y la industria y procesos productivos, que se mantienen como sectores destacados, con un 56% y un 43% respectivamente de empresas que aplican la IA en esos sectores, y el 66% y el 47% de agentes de conocimiento. Así mismo, el sector agroalimentario, la biotecnología y salud, la logística y transporte, y la energía en Andalucía cuentan con grandes

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	RAUL JIMENEZ JIMENEZ	FECHA	18/07/2024
VERIFICACIÓN		PÁGINA	4/5

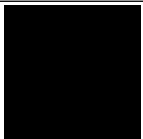



capacidades en IA y han presentado un comportamiento positivo en la evolución de las oportunidades con las que cuentan.

Por todo ello, y dada la importancia que tendrá para Andalucía la creación del Centro de Inteligencia Artificial, así como el interés público del informe, se propone elevar a Consejo de Gobierno, para su toma de conocimiento, la futura creación del Centro de Artificial de Andalucía, así como el Informe “Identificación de las capacidades andaluzas en el ámbito de la Inteligencia Artificial (IA) 2024”.

EL DIRECTOR GERENTE

Fdo. Raúl Jiménez Jiménez

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN				
FIRMADO POR	RAUL JIMENEZ JIMENEZ	FECHA	18/07/2024	
VERIFICACIÓN		PÁGINA	5/5	



Identificación de las capacidades andaluzas en el ámbito de la inteligencia artificial (IA)

Julio 2024



Financiado por
la Unión Europea



MINISTERIO
DE HACIENDA
Y FUNCIÓN PÚBLICA



Fondos Europeos

Junta
de Andalucía

Consejería de la Presidencia,
Interior, Diálogo Social y
Simplificación Administrativa

Sociedad Andaluza para el Desarrollo
de las Telecomunicaciones (SANDETEL)

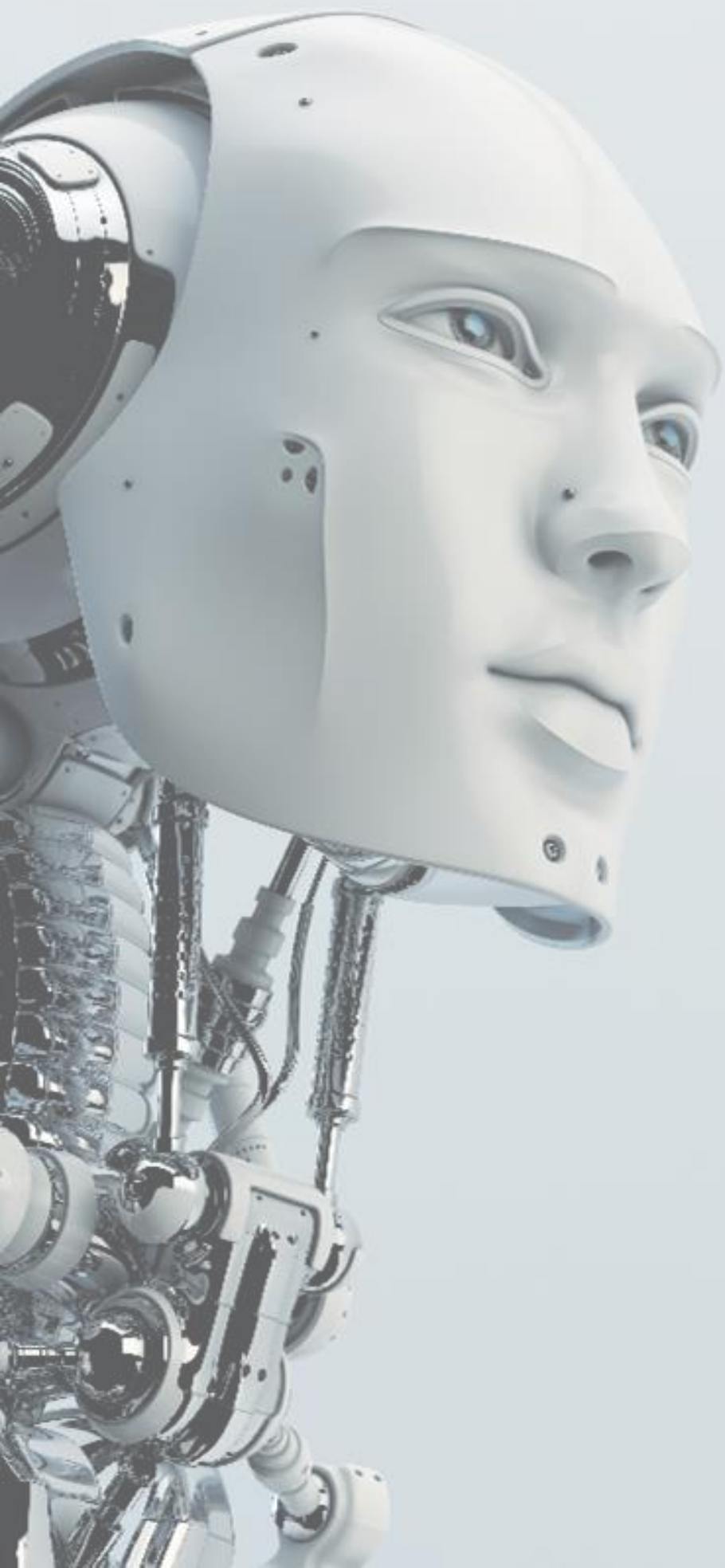




Tabla de contenidos

04

Introducción

08

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

52

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

66

Oportunidades de mercado

130

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

151

Anexos: Catálogo de entidades IA



Introducción

01

Introducción

El objetivo de este informe es analizar la evolución de las capacidades andaluzas en el ámbito de la Inteligencia Artificial (en adelante IA), con respecto al informe presentado en el año 2021, abarcando tanto entidades del sector tecnológico como del sistema del conocimiento andaluz que desarrollan actividades en este campo. Asimismo, se han identificado las infraestructuras científicas y tecnológicas en la región, que pueden ser activos clave para el desarrollo de políticas públicas orientadas a fomentar la IA.

Por lo cual en el presente informe se incluye la caracterización de las tipologías de las entidades seleccionadas dentro del ámbito de la IA, aquellos sectores en los que mayor impacto o impulso se genera desde Andalucía y todas aquellas capacidades o áreas de la IA que se impulsan en la región, obteniendo así una visión completa de las capacidades andaluzas en el ámbito de la IA y una perspectiva de la evolución de la región en dicho ámbito.

El presente informe es de vital importancia ya que la IA ha emergido como una de las tendencias tecnológicas más prometedoras en los últimos años, con avances significativos en disciplinas como el aprendizaje automático, el análisis predictivo y la visión artificial. Sin embargo, su adopción en el mundo empresarial y en la sociedad ha sido gradual, impulsada por avances en computación, almacenamiento de datos y una mayor disponibilidad de información.

El marco europeo de ayudas a la I+D+i ha puesto un énfasis considerable en la IA y sus aplicaciones, reconociéndola como uno de los pilares tecnológicos junto con la ciberseguridad y la computación de altas prestaciones. A pesar de ello, la implantación de la IA en las empresas europeas, incluyendo España, sigue siendo limitada, aunque en los últimos años se ha generado un impulso a través de la implantación de estrategias y mecanismos de ayuda para la implantación y desarrollo de la IA. Así se puede apreciar en el Componente 16 del PRTR, el cual se denomina “Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial”, que busca integrar la IA en la cadena de valor de los diversos sectores productivos y sociales.

A su vez, en Andalucía, se ha impulsado la implantación y el desarrollo de la IA en la región con el desarrollo de la Estrategia de Inteligencia Artificial de la Junta de Andalucía, la cual es liderada por la Agencia Digital de Andalucía, con la finalidad de planificar y centralizar todas las políticas en el ámbito de la IA que se impulsen en la región, avanzando así hacia el desarrollo de las capacidades regionales en esta área, mediante la colaboración entre los agentes locales, fortaleciendo habilidades y estableciendo estándares que garanticen su desarrollo, uso y explotación de manera segura y confiable. Este enfoque busca posicionar a Andalucía como una de las economías digitales más avanzadas.

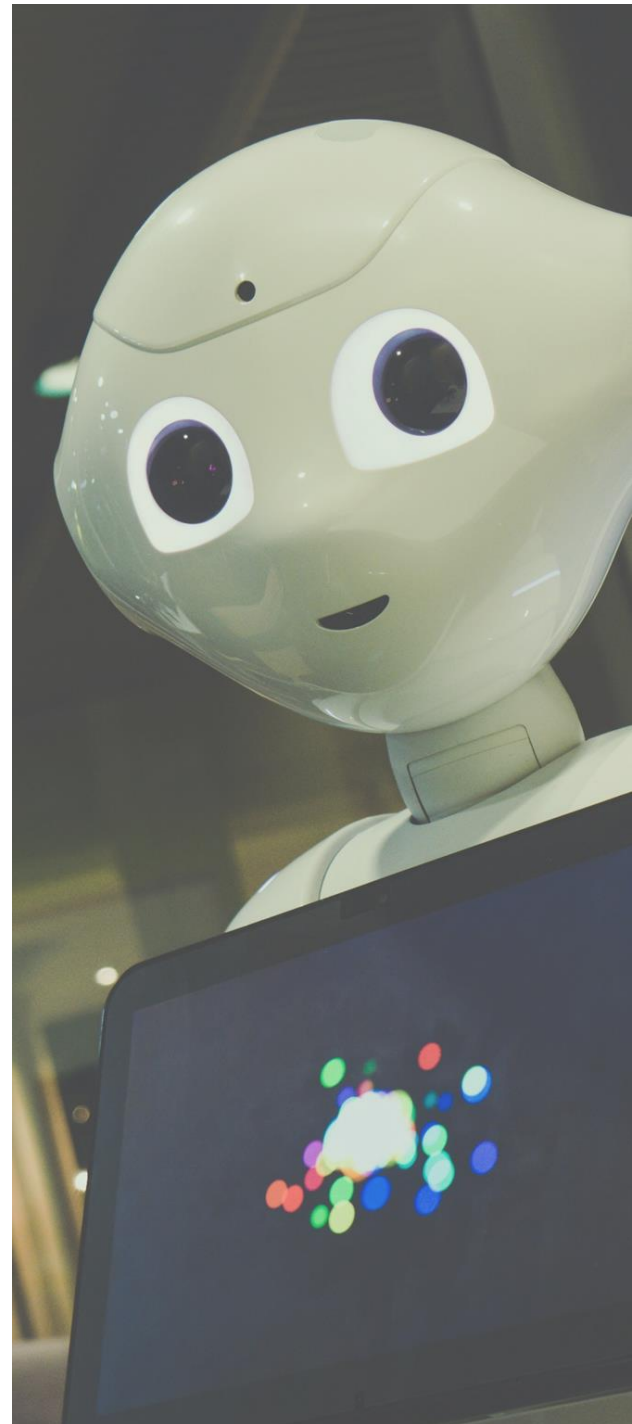
01

Introducción

El mapa de capacidades en IA en Andalucía elaborado en el presente informe identifica un total de 209 entidades con capacidades en esta área, incluyendo empresas tecnológicas, entidades generadoras de conocimiento e infraestructuras científicas y tecnológicas. Este mapeo proporciona una visión actualizada de la oferta tecnológica y científica en IA en la región, así como de las oportunidades de colaboración e innovación.

Todas las empresas en el mapa muestran un compromiso significativo con la I+D, con la mayoría habiendo realizado proyectos en este ámbito y obteniendo financiación externa para su ejecución, en las siguientes áreas de especialidad de IA: Procesamiento Inteligente de Documentos, Inteligencia Artificial Perimetral, Lenguaje con Aprendizaje Profundo, Ética y Regulaciones de la IA, Computación Cognitiva, Inteligencia Artificial Generativa, Automatización/Robótica, Planificación Automática, Procesamiento del Lenguaje Natural, Inteligencia Artificial centrada en Datos, Visión Artificial, Sistemas Expertos, Análisis Predictivo, Ciencia de Datos y Aprendizaje Automático.

Las aplicaciones de la IA se extienden a diversos sectores productivos en Andalucía, con un enfoque en áreas como las TIC, la salud, la industria, la administración pública y el turismo, entre otros. Aunque la implantación de la IA en las empresas andaluzas aún es modesta, existen iniciativas y entidades con un alto conocimiento y experiencia que ofrecen soluciones innovadoras listas para ser adoptadas por el tejido productivo, la administración y la sociedad.

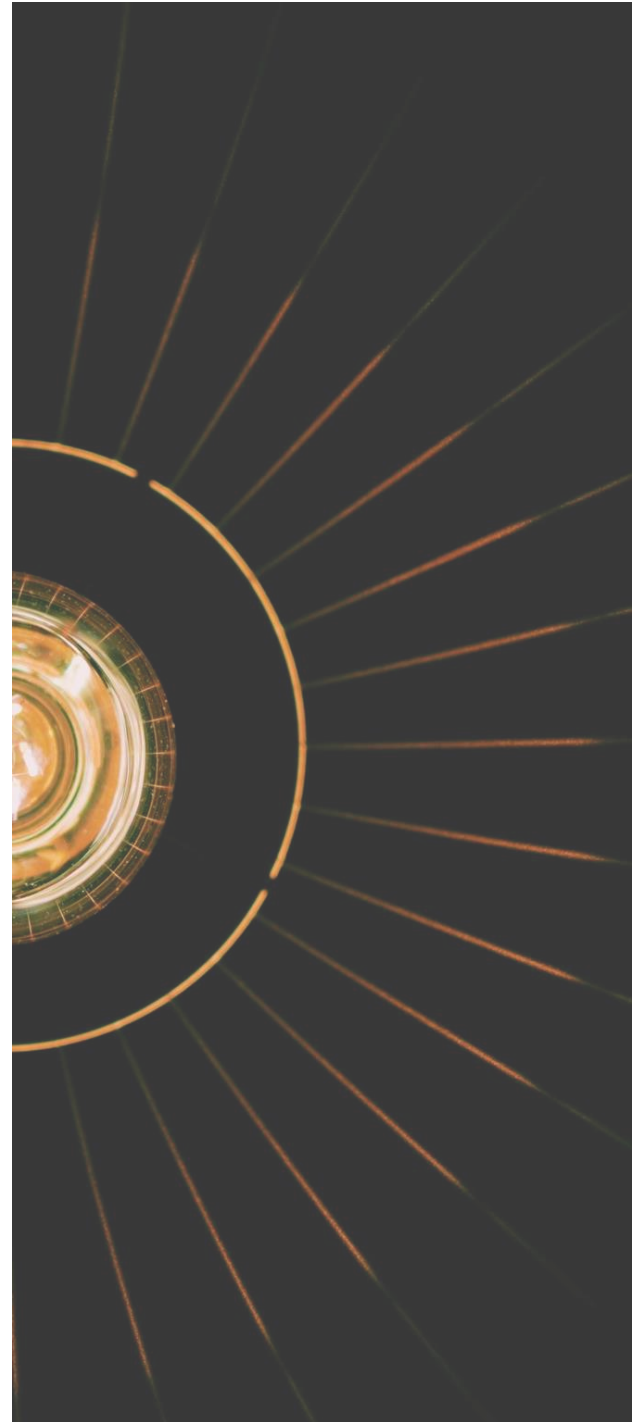



01

Introducción

Desde una perspectiva científica, Andalucía cuenta con una sólida base investigadora en IA, respaldada por una larga tradición de colaboración entre universidades, centros de investigación y empresas. Esta colaboración ha sido fundamental para el desarrollo y la transferencia de conocimientos en áreas clave de la IA, así como para la creación de soluciones adaptadas a las necesidades del mercado y la sociedad.

En resumen, este informe ofrece una visión detallada de la situación de la IA en Andalucía, destacando tanto sus fortalezas como sus áreas de mejora. Con un enfoque en la colaboración entre el sector público, el sector privado y el sector académico, se busca fomentar un ecosistema favorable para la innovación en IA, con el objetivo de posicionar a Andalucía como un referente en este campo a nivel nacional e internacional.



A close-up photograph of a white, articulated robotic hand. The hand is positioned in the upper half of the frame, with its fingers slightly curled. The background is dark. A large, stylized teal graphic element, resembling a checkmark or a large number '2', is overlaid on the lower right portion of the image. The text is placed within the teal area.

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

2.1. Metodología

Para el estudio de las capacidades andaluzas en materia de Inteligencia artificial y sus áreas de trabajo ha sido necesario, primero, establecer un conjunto cerrado de **áreas de conocimiento o dominios dentro de la IA** (taxonomía). Esta caracterización fue trasladada a las propias entidades que han formado parte del estudio para que ellas mismas diagnosticaran sus campos de especialidad, para poder posteriormente tratar y explotar toda esta información.

Para definir estas áreas o dominios dentro de la IA, se hizo una indagación en las taxonomías actuales existentes en el estado del arte, tanto de publicaciones científicas como de entidades reconocidas que aplican la IA a ámbitos como salud o industria; y se mantuvieron reuniones con expertos en distintas áreas de IA, para que la taxonomía incluyera tantas áreas científicas como técnicas. Finalmente, las quince áreas identificadas han sido las siguientes:

1. **Análisis predictivo:** el análisis predictivo se refiere a la utilización de datos históricos y técnicas de modelado estadístico y de aprendizaje automático para predecir eventos o tendencias futuras. Se utiliza para anticipar resultados o comportamientos basados en patrones pasados y datos disponibles.
2. **Aprendizaje automático (Machine Learning, Deep Learning, etc.):** el aprendizaje automático es una rama de la inteligencia artificial que se enfoca en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las máquinas aprender a partir de datos, mejorar su rendimiento con la experiencia y realizar tareas sin ser programadas explícitamente. Deep Learning es una subdisciplina del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales profundas para resolver problemas complejos.
3. **Ciencia de datos (Data Science):** la ciencia de datos es un enfoque interdisciplinario que combina técnicas de estadísticas, análisis de datos y programación para analizar y extraer conocimientos de conjuntos de datos. Se utiliza para tomar decisiones informadas y descubrir patrones ocultos en los datos.
4. **Computación cognitiva:** la computación cognitiva se basa en la idea de que las máquinas pueden simular el pensamiento humano y realizar tareas complejas que requieren razonamiento, percepción, aprendizaje y resolución de problemas.
5. **Ética y regulaciones de la IA:** esta área se centra en las consideraciones éticas y legales relacionadas con la inteligencia artificial. Involucra la elaboración de políticas y regulaciones para garantizar un uso responsable y ético de la tecnología.
6. **Inteligencia artificial centrada en datos:** el objetivo es mejorar y enriquecer los datos que se utilizan para entrenar a los algoritmos, basándose en el uso de datos sintéticos, los gráficos de conocimiento y el etiquetado y la anotación de datos, entre otras cosas.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

7. **Inteligencia artificial generativa:** la inteligencia artificial generativa se refiere a sistemas capaces de generar contenido nuevo, como imágenes, música, texto o incluso video, a menudo utilizando técnicas de aprendizaje profundo.
8. **Inteligencia artificial perimetral:** consiste en el uso de técnicas de IA integradas en los terminales, portales y servidores perimetrales del Internet de las cosas (IoT), para aplicaciones que van desde los vehículos autónomos hasta las analíticas de streaming. Integra las técnicas de IA en el punto de contacto entre los dispositivos físicos y el entorno digital.
9. **Lenguaje con Aprendizaje Profundo:** estas capacidades se relacionan con el procesamiento de lenguaje natural y los Modelos de Lenguaje con Aprendizaje Profundo, que son modelos de inteligencia artificial capaces de comprender y generar lenguaje humano de manera avanzada. Los modelos fundacionales de LLM, como GPT-3, son ejemplos de estos sistemas.
10. **Planificación automática:** la planificación automática se refiere a la capacidad de un sistema de inteligencia artificial para generar secuencias de acciones que conduzcan a la consecución de un objetivo específico. Se utiliza en aplicaciones como la robótica y la automatización industrial.
11. **Procesamiento Inteligente de Documentos (IDP):** aprovecha tecnologías como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), la visión artificial, el procesamiento del lenguaje natural (NLP) y el aprendizaje automático para clasificar y extraer información de documentos estructurados, semiestructurados y no estructurados.
12. **Procesamiento de Lenguaje Natural:** El procesamiento de lenguaje natural (NLP) se ocupa de la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. Incluye tareas como la comprensión del lenguaje, la generación de texto y la traducción automática.
13. **Robótica / automatización:** la robótica se centra en el diseño y construcción de robots capaces de realizar tareas físicas o cognitivas de manera autónoma. La automatización se refiere a la utilización de sistemas controlados por ordenador para realizar tareas repetitivas o programadas.
14. **Sistemas expertos / sistemas de apoyo a la toma de decisión:** los sistemas expertos son programas de inteligencia artificial diseñados para imitar el conocimiento y el razonamiento de un experto humano en un campo específico. Se utilizan para proporcionar asesoramiento y apoyo en la toma de decisiones en áreas especializadas.
15. **Visión artificial:** la visión artificial se enfoca en la capacidad de las máquinas para interpretar y comprender información visual a partir de imágenes o vídeos. Se utiliza en aplicaciones como reconocimiento de objetos, seguimiento de movimiento y análisis de imágenes médicas.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

Además, de cara a conocer el nivel de madurez de las tecnologías relacionadas con estas disciplinas, se realizó una división en cuanto al “estado de desarrollo o madurez de las tecnologías” teniendo en cuenta la cercanía al mercado o explotación de estas capacidades. De este modo, para cada una de las 15 áreas anteriores se diferencia, a su vez, entre:

- Existencia de capacidades de I+D+i.
- Existencia de capacidades para desarrollo de productos para terceros.
- Disponible un producto interno desarrollado por terceros.
- Servicio de consultoría disponible.
- Disponible un producto interno de desarrollo propio.

Con la definición de las 15 áreas o dominios dentro de las IA y los 5 estadios de madurez tecnológica expuestos anteriormente, se obtiene una matriz que muestra de manera detallada las capacidades de las entidades andaluzas en materia de IA.

Una vez definidos los factores comentados anteriormente, se llevó a cabo un proceso de conocimiento del ecosistema andaluz a través de la siguiente metodología:

1. En primer lugar, se desarrolló y divulgó una encuesta tanto a empresas como a organismos para la extracción de toda la información con respecto a las capacidades de primera mano. De dichas encuestas, se obtuvieron 51 respuestas de empresas (entidades tipo A) y 49 respuestas de organismos (entidades tipo B y C).



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

- En segundo lugar, se identificaron todas las entidades que se tomaron en cuenta en el informe del 2021 que en la actualidad siguen desempeñando sus funciones y aportando capacidades en IA en Andalucía, para complementar las respuestas recibidas en la encuesta y contemplar así todo el mapa de capacidades.

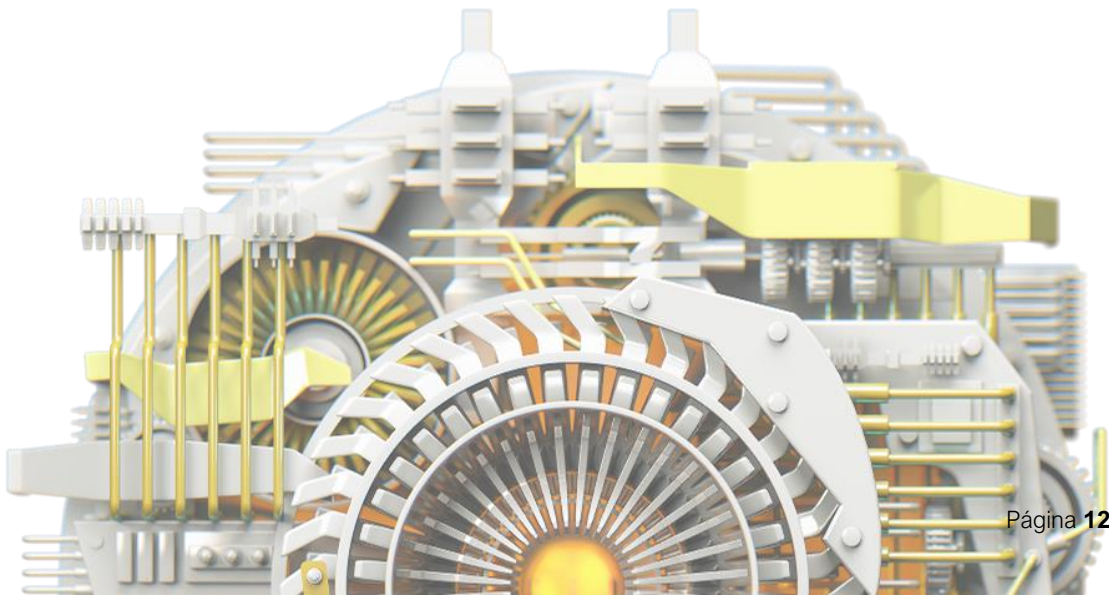
Consecuentemente, en el siguiente apartado se muestra el análisis realizado a partir de esta información extraída para cada una de las tipologías identificadas.

2.2. Resumen de entidades

El mapa andaluz de capacidades en IA está compuesto por tres tipologías de entidades cuya definición se expone a continuación:

Entidades tipo A	Empresas TIC con establecimiento operativo en Andalucía, que desarrollan actividad en el ámbito de la IA, así como empresas no TIC que han incorporado tecnologías de IA en sus procesos, productos o servicios.
Entidades tipo B	Entidades del sistema andaluz de conocimiento (Universidades y grupos de investigación, centros de I+D, centros tecnológicos, DIH...) generadoras de conocimiento en el ámbito de la IA.
Entidades tipo C	Infraestructuras científicas y tecnológicas que pudieran convertirse en activos de interés de cara al desarrollo e impulso de la IA en la región.

Tabla 1 - Tipología de entidades.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

En la tabla 2 se resumen las principales características del catálogo de entidades tipo A:

RESUMEN ENTIDADES TIPO A - EMPRESAS CON CAPACIDADES IA EN ANDALUCÍA		
Número de entidades	126	
Tipología de empresas (Denominación/Nº)	A1: Empresas TIC andaluzas que desarrollan actividad en el ámbito de la IA	88
	A2: Empresas TIC no andaluzas, pero que tienen en Andalucía centros operativos donde se desarrolle tecnologías en el ámbito de la IA.	25
	A3: Empresas TIC no andaluzas, pero que tienen en Andalucía centros operativos donde se desarrolle tecnologías en el ámbito de la IA.	13
% de pymes	77% (97)	
% de mujeres*	29% * (datos disponibles sobre el 46% del conjunto de entidades)	
Distribución provincial	Almería (8), Cádiz (4), Córdoba (7), Granada (10), Huelva (2), Jaén (2), Málaga (31), Sevilla (62)	
Sectores de aplicación más frecuentes	TICs (56%), Industria/Procesos Productivos (43%), Agroalimentario (40%), Biotecnología y salud (37%) y Energía (37%)	
Áreas de especialidad IA más frecuentes	Aprendizaje Automático (79%), Análisis Predictivo (74%), Ciencia de Datos (70%), Sistemas Expertos (54%), Visión Artificial (46%) y Automatización/Robótica (40%)	

Tabla 2 - Resumen entidades tipo A.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

En la tabla 3 se resumen las principales características del catálogo de entidades tipo B:

RESUMEN ENTIDADES B - Agentes del sistema andaluz del conocimiento	
Número de entidades	59
Tipología de organismos	Grupos de investigación (52), Instituto de Investigación (3), Fundación (3) y Centro tecnológico (1)
N.º investigadores implicados	2.165 investigadores
% de mujeres*	16% * (sobre el 89% de respuestas)
Representación provincial	Almería (2), Cádiz (7), Córdoba (5), Granada (10), Huelva (2), Jaén (8), Málaga (6) y Sevilla (19)
Sectores de aplicación más frecuentes	Biotecnología (69%), TIC (66%), Energía (54%), Logística y Transporte (49%), Procesos Productivos, Industria (47%)
Áreas de IA más frecuentes	Aprendizaje Automático (93%), Ciencia de Datos (81%), Análisis Predictivo (76%), Sistemas Expertos (73%) e Inteligencia Artificial centrada en Datos (44%)

Tabla 3 - Resumen entidades tipo B.

Por último, en la tabla 4 se resumen las principales características del catálogo de entidades tipo C:

Resumen Entidades C- Infraestructuras relevantes para IA	
Número de entidades	24
Tipologías de Infraestructuras identificadas	Infraestructuras (9), Laboratorios/Centros de Supercomputación (5), DIH (4), Centros Tecnológicos (3) e Instituto de Investigación (3)
Distribución provincial	Almería (1), Cádiz (2), Córdoba (1), Granada (4), Huelva (1), Jaén (1), Málaga (7) y Sevilla (7)
Sectores de aplicación más frecuentes	TICs (96%), Medio ambiente (88%), Administración Pública (83%), Energía (83%), Agroalimentario y Educación (79%)

Tabla 4 - Resumen entidades tipo C.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

Se han analizado y caracterizado según su tamaño, tipología, áreas de actividad y también según el sector al que destinan sus capacidades en materia de IA. Los catálogos con los nombres de estas entidades se encuentran también en los anexos de este documento.

De cara a proporcionar en este informe información diferenciada y seguir profundizado en el análisis de capacidades en materia de IA en Andalucía, en los siguientes apartados se ha analizado y caracterizado a este conjunto de entidades desde otra óptica más específica: el estado de madurez de las tecnologías de IA de estas entidades.

2.3. Áreas de especialidad IA y estado actual de las capacidades – Empresas (entidades tipo A)

2.3.1. Caracterización

Se han identificado 126 empresas, 16 empresas más con respecto al informe previo, no sólo empresas TIC andaluzas, sino también empresas nacionales o incluso internacionales con presencia en alguna provincia andaluza o con equipos de trabajo en Andalucía con capacidades en IA. Además, se han incluido también en el mapa un conjunto de empresas no necesariamente TIC pero con fuerte componente tecnológica, que han adoptado soluciones de IA o bien ofrecen servicios relacionados con IA.

Como se apreciaba en la tabla 2, se denomina A1 a aquellas entidades TIC andaluzas, A2 a las entidades TIC no andaluzas, aunque con presencia en Andalucía, y A3 al conjunto de aquellas empresas que trabajan en otros sectores, pero que han incorporado/adaptado en sus servicios o procesos tecnologías de IA.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

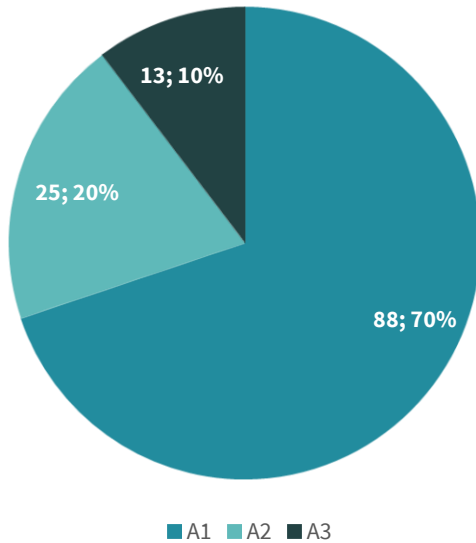


Gráfico 1. Distribución de entidades con capacidades en IA .

Como se evidencia en Gráfico 1, de las 126 entidades con capacidades en IA, 88 corresponden a empresas TIC andaluzas, lo que representa el 70% del total. Estas entidades, clasificadas como de tipo A1, destacan por su arraigo en la región y su dedicación a la innovación en tecnologías de la información y comunicación.

Por otro lado, 25 entidades, catalogadas como A2, son empresas TIC no andaluzas que han elegido a Andalucía como sede para desplegar equipos especializados en IA. Este grupo representa el 20% del total y se caracteriza mayoritariamente por su tamaño grande y su preferencia por ubicarse en ciudades como Sevilla y Málaga.

Finalmente, hay 13 entidades, clasificadas como A3, que pertenecen a sectores no TIC pero que han adoptado la IA en sus procesos o productos. Estas empresas, que constituyen el 10% del total, han ganado peso con respecto al informe anterior, en donde representaban un 8% de las empresas con capacidades en IA. Operan en industrias como la aeronáutica, los procesos productivos o la energía, y suelen contar con equipos especializados en IA, aunque en menor proporción que las empresas TIC.

Por otro lado, al analizar las empresas por su tamaño, como se observa en el Gráfico 2, predominan las pymes en el conjunto de empresas (entidades tipo A) con un 77% del total. Hay que destacar el comportamiento apreciado por aquellas entidades no andaluzas que operan en Andalucía y tienen capacidades de IA, donde predominan las grandes empresas (17 grandes empresas frente a 8 pymes), lo que se puede traducir en que Andalucía es una región atractiva para dichas empresas y para llevar a cabo sus actividades en dicha materia.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

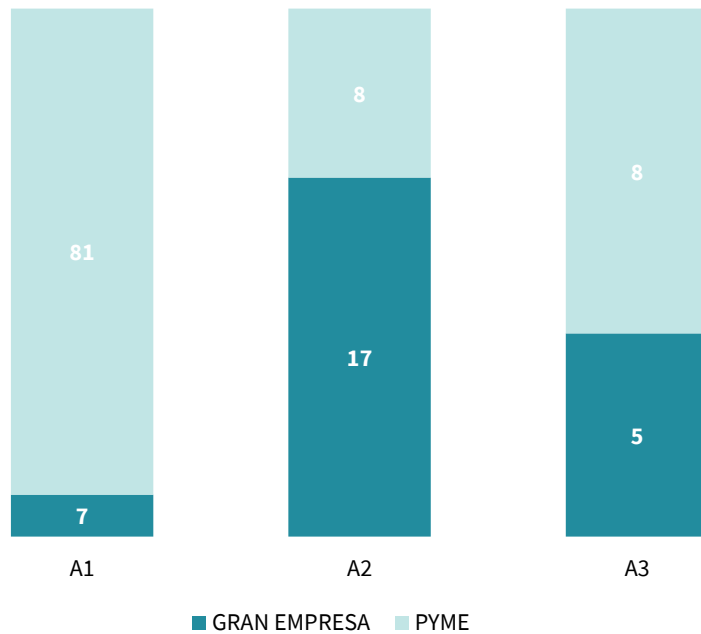


Gráfico 2. Distribución entidades A por tamaño de empresa.

Respecto a los datos de **género y la presencia de mujeres en el sector de la Inteligencia Artificial**, aunque no están disponibles los datos para el conjunto completo de empresas que componen el mapa andaluz, sí que se disponen datos para un subconjunto de él, conformado por 59 empresas que además son mayoritariamente pymes y donde las mujeres **representan el 29%** de la plantilla, aumentando así en 2 puntos porcentuales con respecto al informe previo.

2.3.2. Distribución geográfica y mapa de capacidades

En cuanto a la representatividad provincial, se observa la presencia de entidades con capacidades en IA en todas las provincias andaluzas. Aunque siguen concentrados mayoritariamente en las provincias de Sevilla y Málaga (tal y como se apreciaba en el informe previo del año 2021) se aprecia un crecimiento de las entidades tipo A en Granada, pasando de 7 entidades en el informe previo a 10 entidades en el presente informe.

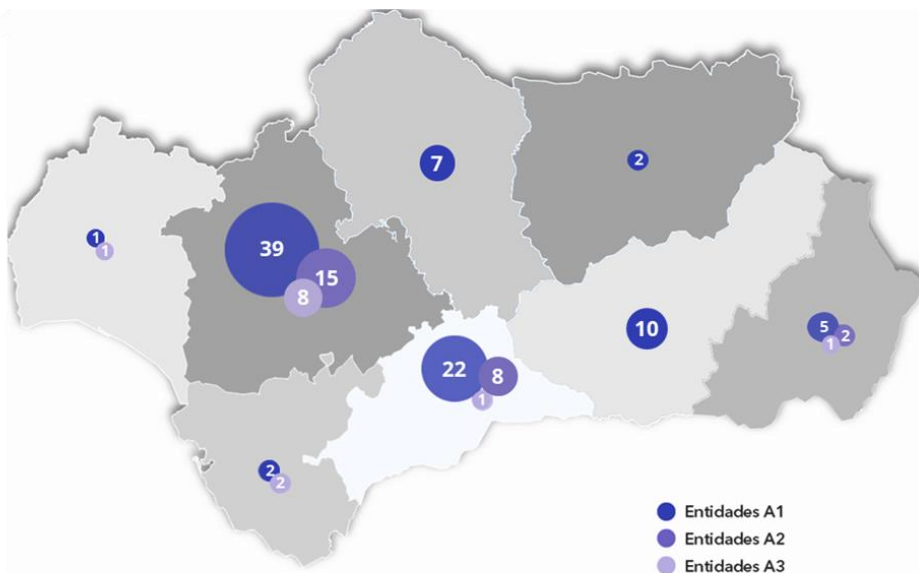
02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



Mapa geográfico 1- Entidades tipo A. 2024.

En detalle, por tipología de empresas (entidades tipo A), las entidades clasificadas como A1 (empresas TIC andaluzas) están presentes en todas las provincias andaluzas. Por su parte, las entidades A2 (empresas TIC no andaluzas) tienden a concentrarse principalmente en Sevilla, Málaga y Almería. Mientras que las entidades A3 (empresas no TIC) se encuentran mayormente ubicadas en Sevilla, manteniendo así una distribución similar a la existente en el informe del 2021, tal y como se aprecia en el siguiente mapa.



Mapa geográfico 2- Entidades A por subtipología. 2024

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

2.3.3. Sectores de aplicación

Como se puede apreciar en el gráfico 3, la IA es transversal y se extiende a una amplia gama de sectores, desde la industria hasta la agricultura. La IA está transformando fundamentalmente la forma en que operan las empresas y organizaciones, ofreciendo oportunidades para la optimización de procesos, la toma de decisiones más informada y la creación de productos y servicios innovadores. En el contexto del tejido empresarial andaluz tiene una gran capacidad para dar soluciones en el ámbito de la IA a diversos sectores, revelando así un panorama diversificado y prometedor en el tejido empresarial de la región.

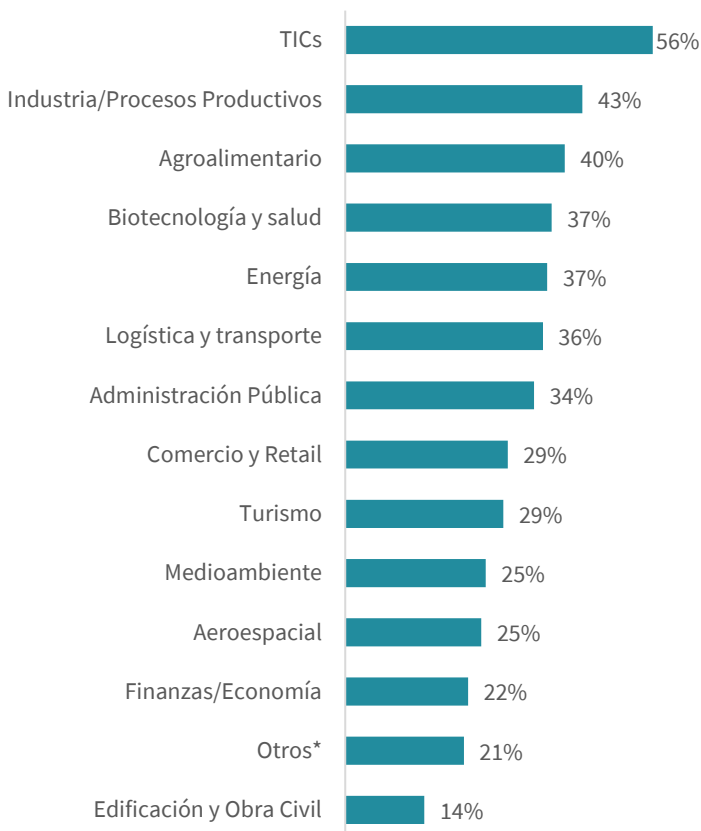
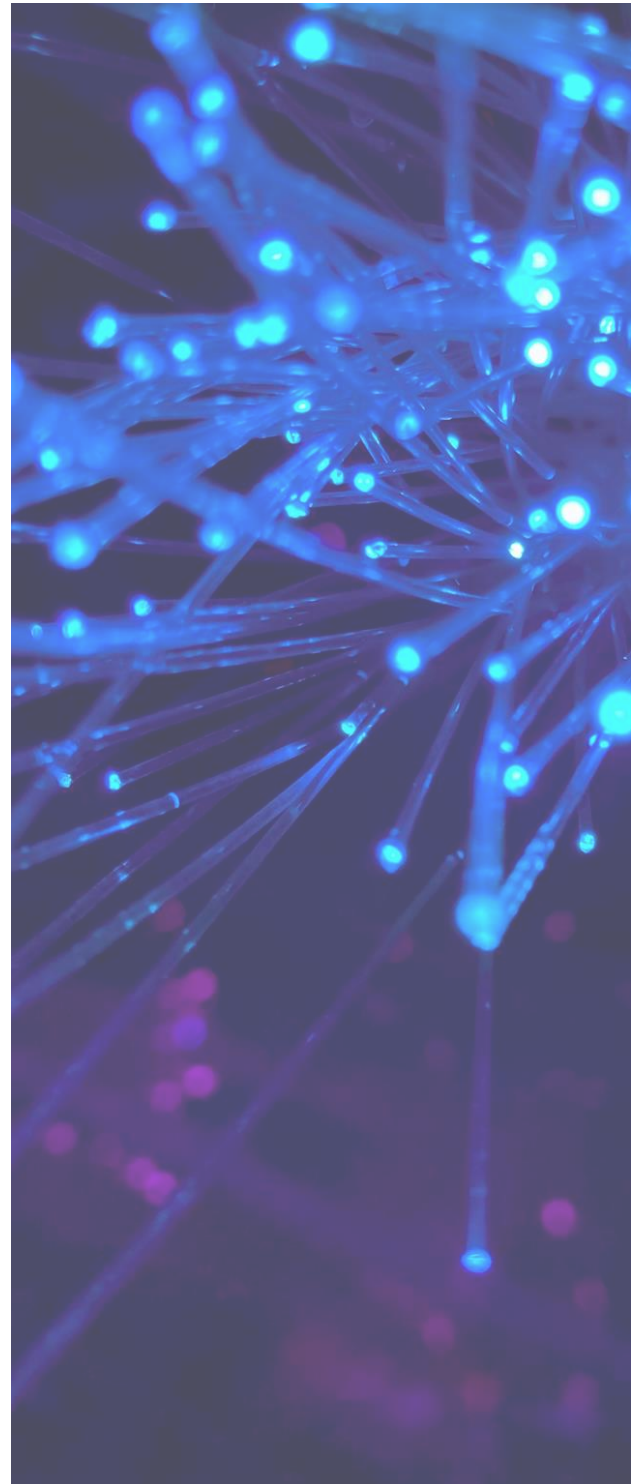


Gráfico 3. % de entidades A que trabajan en los diferentes sectores de aplicación



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



Las TICs y el sector de Industria y Procesos productivos, siguen siendo los sectores, con respecto al informe del 2021, en donde se concentran más capacidades de IA de las empresas en Andalucía con un 56% y 43%, siendo el peso de los mismos inferior que los del informe previo, 60% y 44%, dado los avances y la transversalidad de la IA que año a año tiene un mayor impacto en todos los sectores económicos.

A su vez, se puede apreciar como en el presente año existe una representación importante de los sectores Agroalimentario, Biotecnología y Salud y Energía, los cuales se ubican con un porcentaje de entre el 40% y el 37%.

A su vez, con respecto a las distintas tipologías de empresas A, se destaca en primer lugar, que las empresas del tipo A1 con capacidades en IA representan el núcleo de las empresas TIC andaluzas y tienen una presencia significativa especialmente en el sector de la Industria y Procesos Productivos, donde aplican sus conocimientos para optimizar procesos y mejorar la eficiencia. Además, estas empresas muestran una relevancia notable en sectores emergentes como la Biotecnología y la Salud, contribuyendo al avance tecnológico y científico en la región.

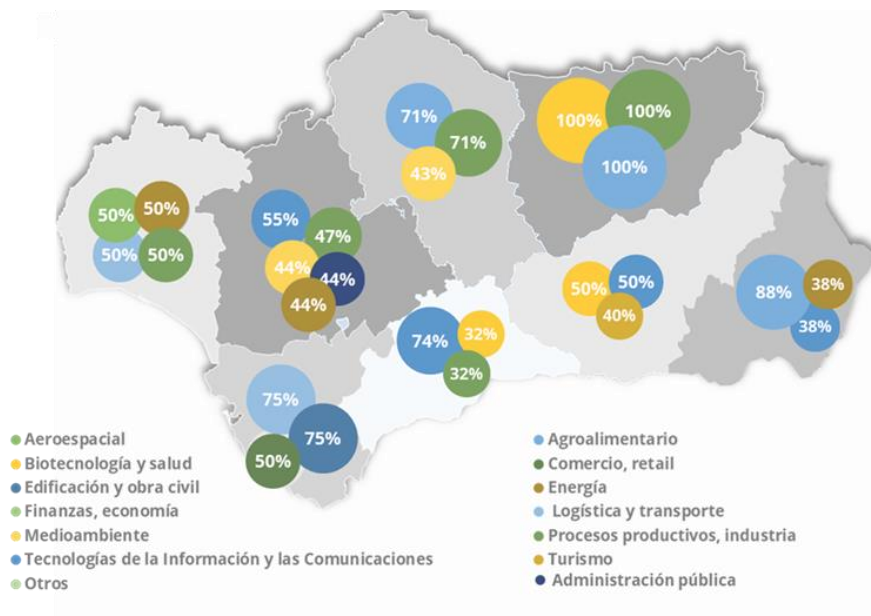
Por otro lado, las empresas tipo A2, que incluyen empresas TIC no andaluzas con presencia en la región, muestran también una fuerte concentración en sectores como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), donde su experiencia y recursos se dirigen a proyectos de gran envergadura. Además, estas empresas tienden a destacar en sectores como la Industria y Procesos Productivos, donde aportan su experiencia para la modernización y la innovación de los procesos industriales en Andalucía.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

En cuanto a las empresas tipo A3, que abarcan empresas de diversos sectores que han incorporado tecnologías de IA en sus procesos o servicios, muestran una distribución más diversificada. Sin embargo, destacan especialmente en sectores como la logística y el transporte, donde la aplicación de IA puede mejorar la eficiencia y la gestión de la cadena de suministro. Asimismo, estas empresas muestran un interés creciente en sectores como la Energía y el Medioambiente, donde la IA puede contribuir a una gestión más sostenible de los recursos naturales.

Por último, se presenta por provincia las áreas de aplicación de IA o sectores donde se han localizado más capacidades empresariales, en concreto, se destacan en el mapa geográfico 3, las tres áreas de aplicación sectorial con mayor “oferta de capacidades en IA” ya que son los sectores mayoritarios de trabajo del catálogo de empresas con capacidades en IA por provincia. El mapa informa del % de empresas del mapa de capacidades (tipo A) que aplican sus productos o servicios a los diferentes sectores.



Mapa geográfico 3- Principales sectores de aplicación de entidades tipo A. 2024

Como se puede observar, la distribución de las capacidades de I+D en diversas industrias en las diferentes provincias de Andalucía revela un panorama diverso y multifacético. Se observa una notable variación en la concentración de capacidades en áreas como las TIC, donde provincias como Sevilla y Málaga destacan con porcentajes significativos, mientras que en otras áreas como la aeroespacial y la energía, la presencia es más equilibrada entre las provincias.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

Resulta evidente que algunas provincias muestran una especialización particular en ciertos sectores. Por ejemplo, Cádiz sobresale en la industria aeroespacial y la energía, mientras que Jaén, Córdoba y Granada muestran una fuerte presencia en biotecnología y salud. Estas diferencias reflejan las características específicas de cada región y su enfoque en el desarrollo de ciertos sectores industriales, posiblemente impulsado por factores geográficos, económicos o históricos.

La heterogeneidad en la distribución de las capacidades de I+D entre las provincias de Andalucía destaca la importancia de una estrategia regional integral para el desarrollo científico y tecnológico. A través de la colaboración interprovincial y el intercambio de conocimientos y recursos, se puede fomentar un crecimiento más equilibrado y sostenible en todas las áreas industriales, aprovechando las fortalezas únicas de cada región y promoviendo la diversificación económica en toda la comunidad autónoma.

2.3.4. Áreas de capacidades

Para profundizar en las capacidades de las empresas andaluzas en el ámbito de la IA, se ha llevado a cabo un análisis detallado de las áreas de especialización o disciplinas dentro de este campo como se puede apreciar en el gráfico 4. Aunque la IA es inherentemente transversal y se entrelaza con diversas disciplinas científicas y técnicas, se ha desarrollado una taxonomía específica que comprende 15 áreas de trabajo clave, adaptando así en el presente informe a la evolución de las capacidades con respecto del informe del 2021, en donde se contaban solo con 9 áreas de capacidades en IA.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

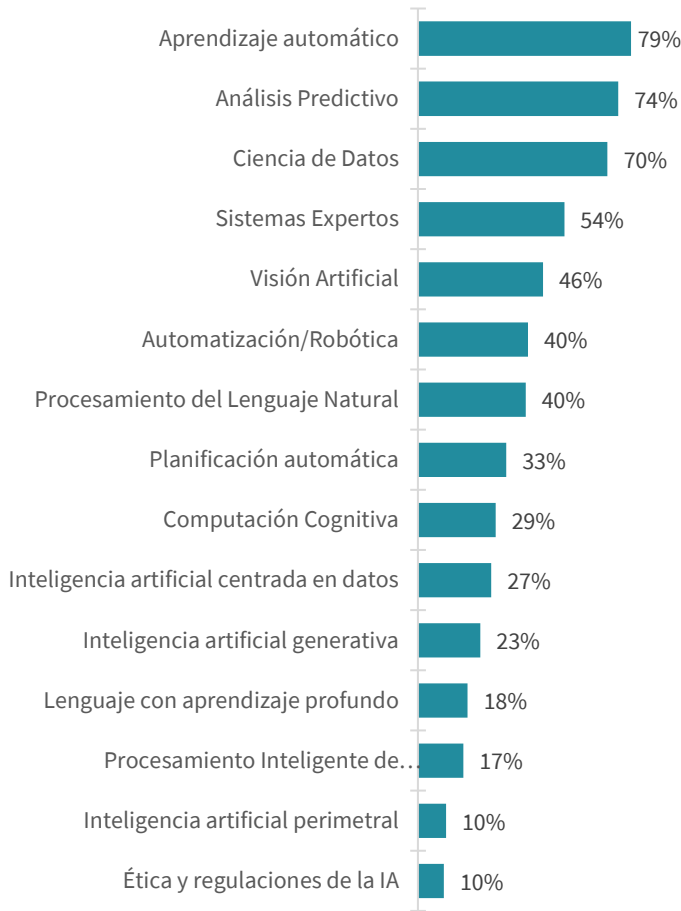
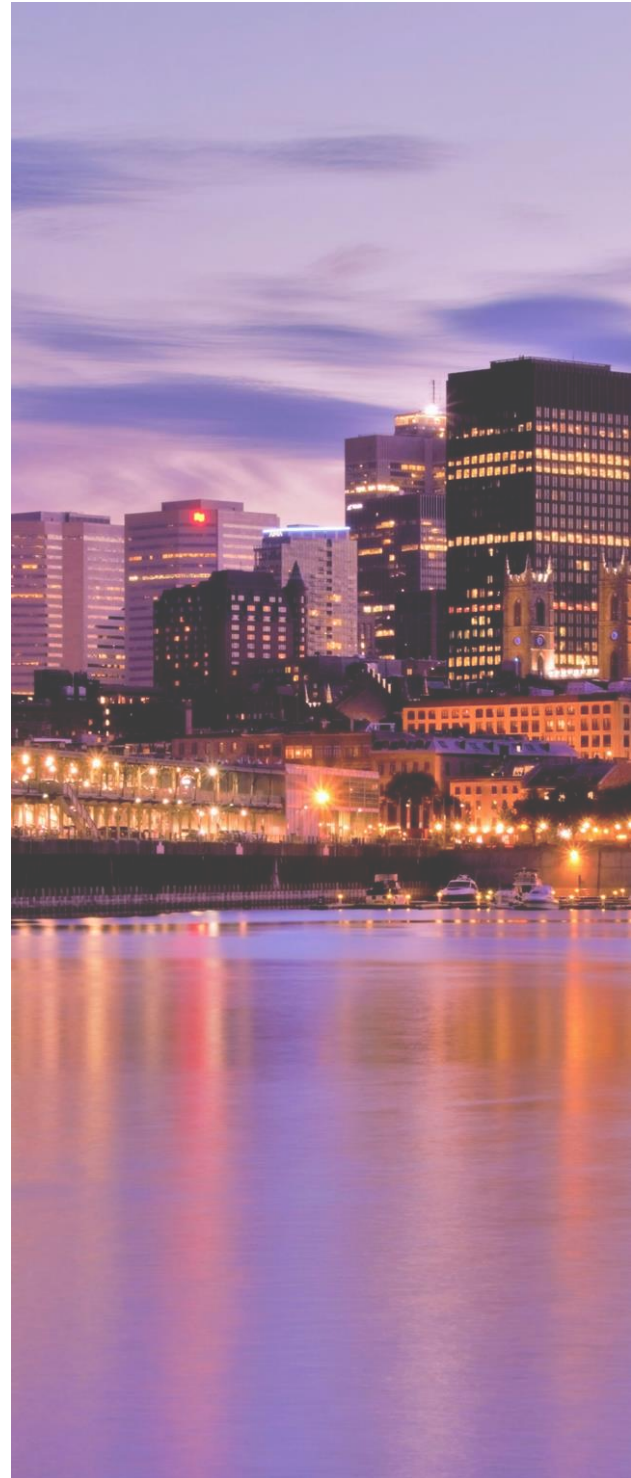


Gráfico 4. % de entidades A por áreas de especialidad IA.

Al observar el panorama general de las capacidades en IA entre las entidades andaluzas, podemos destacar una participación sólida y diversificada en una variedad de áreas de especialización. En general, el análisis revela que el Aprendizaje automático, el Análisis Predictivo, la Ciencia de Datos y los Sistemas Expertos son las áreas de mayor relevancia, al igual que el informe de 2021, con un valor comprendido entre el 79% y el 54% de las empresas, lo que sugiere una sólida base de conocimientos en la región en estas disciplinas clave de IA, que se reafirman con el pasar de los años. Estos resultados indican un



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



compromiso significativo de las empresas andaluzas en la implementación y el desarrollo de tecnologías de IA para la toma de decisiones basada en datos y la mejora de procesos a través del aprendizaje automático.

El análisis también revela la importancia de áreas emergentes como la Computación Cognitiva y la Inteligencia Artificial Generativa, taxonomía que ha surgido en los últimos años y va ganado peso en Andalucía, con un 29% y un 23% de las empresas respectivamente, involucradas en estas disciplinas. Estos resultados sugieren un interés creciente en la simulación de procesos de pensamiento humano y la generación de contenido creativo por parte de las empresas andaluzas, lo que podría tener importantes implicaciones en campos como el arte, el entretenimiento y la creatividad digital.

Por otro lado, tal y como se comentaba en el apartado de metodología, no sólo se ha analizado las áreas de especialidad, sino dentro de dicha área, se ha contemplado también el **estado de desarrollo de estas capacidades**, desde la existencia de capacidades de I+D+i hasta la existencia de soluciones o productos en estado comercial.

En este sentido, el gráfico 5 muestra la “matriz de capacidades” de las entidades tipo A por cada área de especialidad:

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

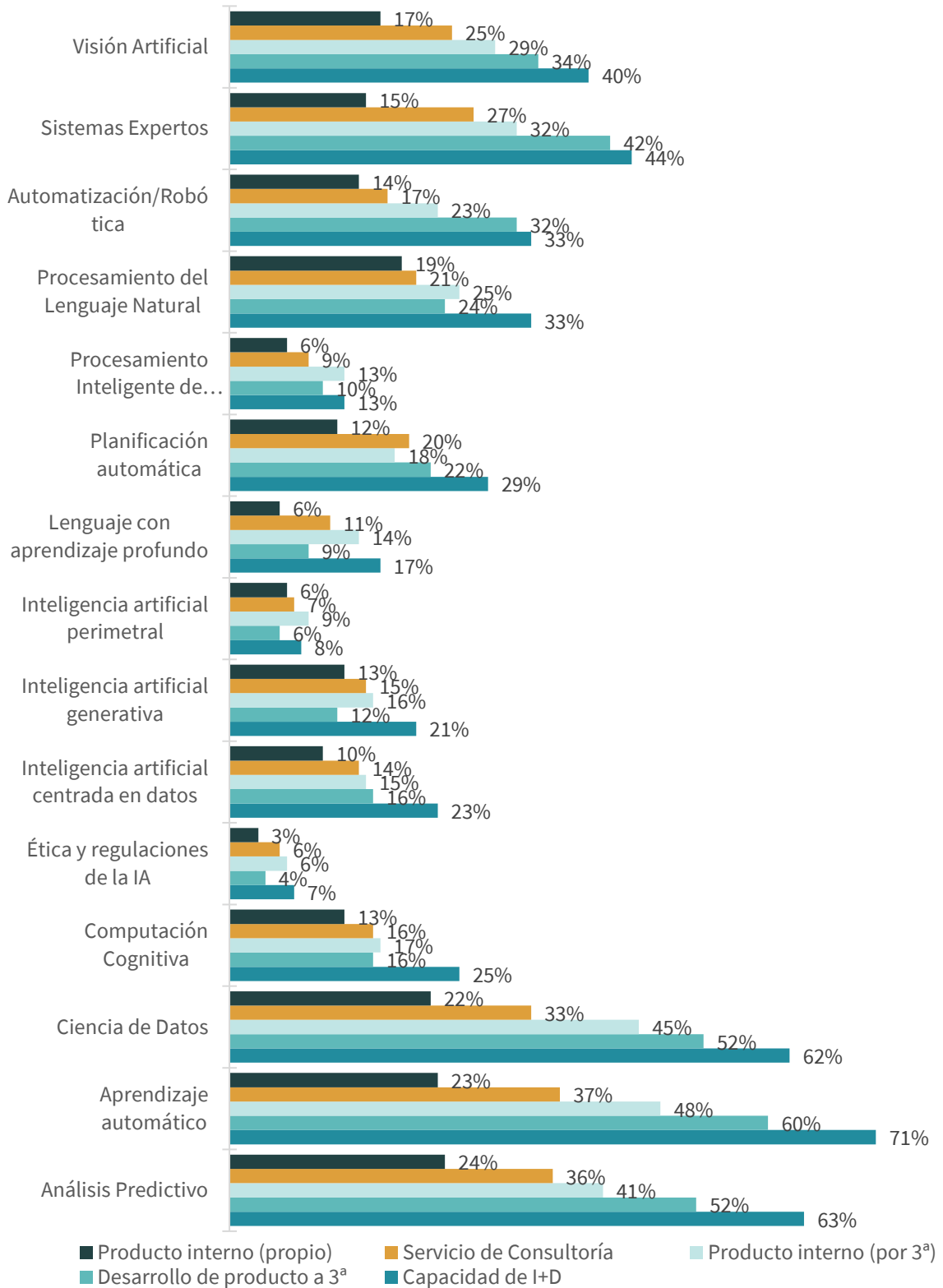


Gráfico 5- Caracterización entidades tipo A por área de especialidad IA y estado de estas capacidades

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

A continuación, se detalla el análisis realizado por área de especialidad IA, destacando algunos aspectos llamativos que se desprenden de la lectura del anterior gráfico:



Análisis Predictivo:

El análisis predictivo se posiciona como un área clave en la región, con el 63% de las empresas enfocadas en actividades de investigación y desarrollo. Este compromiso refleja una sólida capacidad para anticipar tendencias futuras y tomar decisiones informadas. Con un 52% desarrollando productos para terceros y un 41% ofreciendo servicios de consultoría especializada, el análisis predictivo emerge como un componente fundamental en la estrategia empresarial en Andalucía.

Se puede apreciar como la presente área se ha consolidado como un pilar fundamental en el desarrollo de la IA, donde el 74% de las empresas tienen capacidades en análisis predictivo, en comparación del 68% de empresas del informe previo, demostrando así la madurez y consolidación de análisis predictivo.



Aprendizaje Automático:

El aprendizaje automático destaca como un pilar fundamental en la región, con el 71% de las empresas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo en esta disciplina. Esta sólida base de conocimientos y capacidades demuestra un compromiso significativo con la exploración de algoritmos avanzados y técnicas de procesamiento de datos. Con un 60% desarrollando productos para terceros y un 48%

con productos internos listos para ser comercializados, el aprendizaje automático muestra un alto grado de madurez y aplicación práctica en Andalucía.

Teniendo en cuenta la información extraída del presente informe en donde se nota un incremento de las empresas con capacidades en dicha área con respecto al informe previo, pasando del 73% al 79%, no solo se aprecia un mayor grado de madurez sino la extensión del mismo en Andalucía.



Ciencia de Datos:

La ciencia de datos emerge como un campo estratégico en la región, con el 62% de las empresas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo en esta área. Este enfoque en la generación y aplicación de conocimientos a partir de datos refleja una comprensión profunda de la importancia estratégica de la analítica de datos en la toma de decisiones empresariales. Con un 52% de empresas desarrollando productos para terceros y un 45% con productos internos disponibles, la ciencia de datos demuestra un alto grado de aplicación práctica y potencial de crecimiento en Andalucía.

Con respecto al informe previo, se puede apreciar como existe un comportamiento constante en la presente área, con un 70% de las empresas que tienen capacidades para su desarrollo, por lo cual, en vista de su comportamiento, la ciencia de datos no solo se ha consolidado en Andalucía, sino que presenta un grado de madurez elevado.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



Computación Cognitiva:

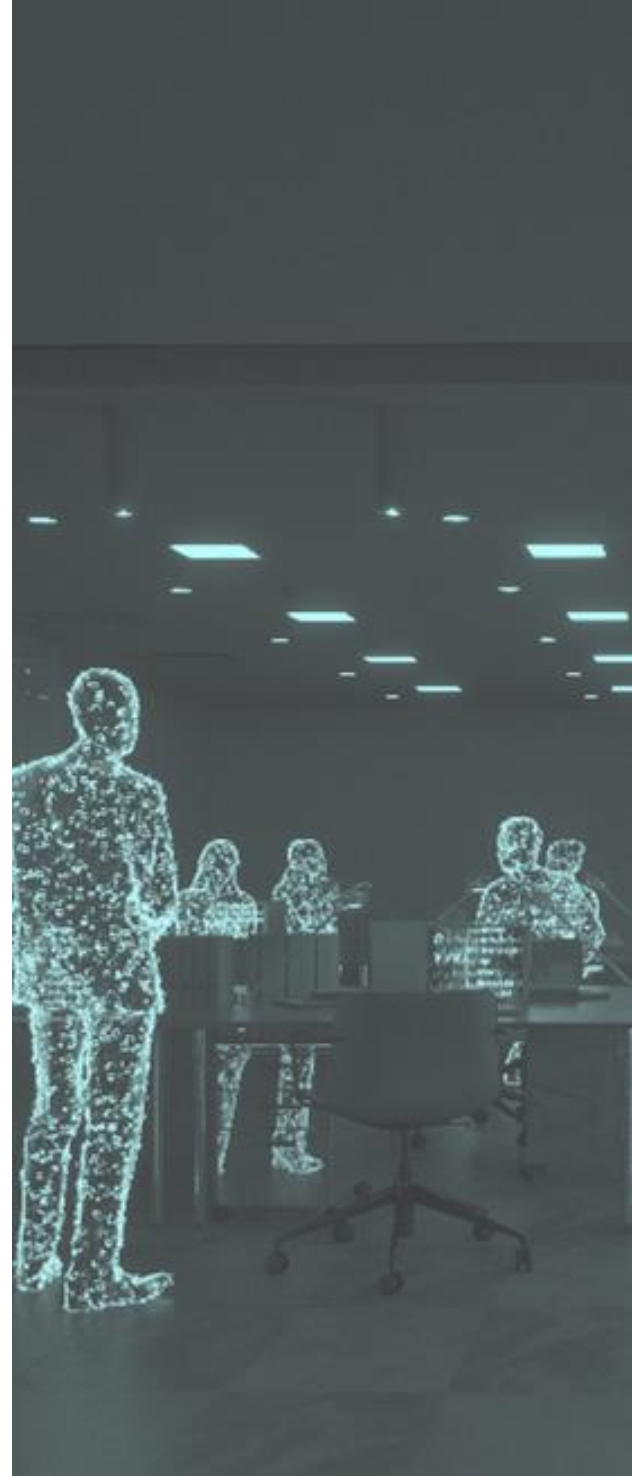
Aunque con una representación más modesta, la computación cognitiva cuenta con el 25% de las empresas involucradas en actividades de investigación y desarrollo en esta disciplina. A pesar de este porcentaje relativamente bajo, el 16% está desarrollando productos para terceros y el 17% ya cuenta con productos internos disponibles.

Este panorama, teniendo en cuenta el informe previo, sugiere que es un área con potencial de crecimiento dado el porcentaje de empresas involucradas en áreas de investigación y desarrollo, pero que evoluciona lentamente en Andalucía.



Ética y Regulaciones de la IA:

La ética y las regulaciones de la IA emergen como un área de interés creciente en la región donde el 10% de las empresas analizadas cuentan con capacidades para el desarrollo de dicha área, a su vez, el 7% de las empresas tienen capacidad de investigación y desarrollo en este ámbito. Aunque este porcentaje es bajo en comparación con otras áreas de la IA, refleja un reconocimiento creciente de la importancia de abordar las implicaciones éticas y sociales de la inteligencia artificial. Con un 6% desarrollando productos para terceros y un 6% ofreciendo servicios de consultoría especializada, la ética y las regulaciones de la IA muestran un potencial significativo para el crecimiento y desarrollo en Andalucía, tanto por la evolución propia de la IA como por las distintas normativas que se están desarrollando a nivel nacional y europeo.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



Inteligencia Artificial Centrada en Datos:

La inteligencia artificial centrada en datos se presenta como un área estratégica en la región con un 27% de empresas con capacidades en dicha área, con el 23% de las empresas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo en esta disciplina. Aunque este porcentaje pueda resultar bajo, refleja un interés creciente en la generación y aplicación de conocimientos a partir de datos, representando así un interés potencial para el crecimiento y la innovación en Andalucía, ya que, a su vez, es un área que no se había detectado en el informe previo y está teniendo gran calado en la región.



Inteligencia Artificial Generativa

La inteligencia artificial generativa muestra un interés emergente en la región, con el 21% de las empresas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo en esta área. A pesar de este porcentaje relativamente bajo, el 12% está desarrollando productos para terceros y el 16% ya cuenta con productos internos disponibles.

Este panorama sugiere una evolución y adaptación de las nuevas tecnologías en Andalucía, donde el 23% de las empresas cuentan con capacidades en esta área, nueva con respecto al informe previo, lo que confirma no solo que está en pleno crecimiento en la región, sino que a través de la investigación y desarrollo se puede posicionar como un área de gran interés en Andalucía.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



Inteligencia Artificial Perimetral:

Aunque con una representación limitada del 10 % del total de las empresas, la inteligencia artificial perimetral muestra un interés incipiente en la región, con el 8% de las empresas involucradas en actividades de investigación y desarrollo en esta disciplina. A pesar de este porcentaje relativamente bajo, el 6% está desarrollando productos para terceros y el 9% ya cuenta con productos internos disponibles. Este panorama sugiere interés potencial de la inteligencia artificial perimetral en Andalucía, el cual habrá que comprobar en el futuro.



Lenguaje con Aprendizaje Profundo:

El lenguaje con aprendizaje profundo se presenta como un área de interés creciente en la región con un 18 % de empresas con capacidades en dicha área, surgiendo como una especialidad de gran interés en Andalucía en el presente informe, con el 17% de las empresas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo en esta disciplina.

Aunque este porcentaje es moderado, refleja un reconocimiento creciente de la importancia de técnicas avanzadas de procesamiento del lenguaje natural. Con un 9% desarrollando productos para terceros y un 14% con productos internos disponibles, el lenguaje con aprendizaje profundo es un área con gran potencial de desarrollo y extensión a gran parte de los sectores en Andalucía, dada la transversalidad del mismo, por lo cual, podría posicionarse como un área de gran interés.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



Planificación Automática:

La planificación automática se presenta como un área en evolución a disciplinas más complejas, con un 33% de empresas con capacidades en dicha área. Ha disminuido 2 puntos porcentuales con respecto al informe previo, ya que se aprecia una evolución hacia otras disciplinas más complejas como la automatización y la robótica, siendo la base de ambas.

No solo ha disminuido el porcentaje de empresas que desarrollan dicha capacidad, sino que se ha apreciado una disminución en las capacidades de investigación y desarrollo. En consecuencia, será necesario analizar en el futuro si el presente comportamiento es constante y la presente área es absorbida o fusionada con otras disciplinas.



Procesamiento Inteligente de Documentos:

El procesamiento inteligente de documentos (IDP) se posiciona como un área emergente en la región, donde aparece en el presente informe con un 17% de empresas con capacidades en este ámbito, con el 13% de las empresas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo en esta disciplina.

Dicho comportamiento, puede reflejar la transversalidad de la presente área, la cual se puede adaptar a todos los sectores económicos de la región, por lo cual se espera que se presente un comportamiento creciente y se dediquen más recursos al desarrollo de dicha área, la cual ya ha generado un gran impacto a nivel mundial.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



Procesamiento del Lenguaje Natural:

El procesamiento del lenguaje natural presenta un comportamiento positivo en la región, pasando de un porcentaje de 36% de empresas con capacidades en la presente área en el informe previo, al 40% actual, lo que supone un gran interés en el desarrollo del procesamiento del lenguaje natural.

Destaca que el 33% de las empresas tienen capacidades de investigación y desarrollo y el 25% utilizan productos desarrollados por terceros, lo que hace evidente la importancia del procesamiento del lenguaje natural dentro de las empresas andaluzas.



Automatización/Robótica:

Dada su gran relación en el resto de las capacidades presente en Andalucía, la presente área se ha mantenido como un pilar de la IA en la región, continuando el mismo valor del 40% de empresas que tienen capacidades en la misma.

Dentro de estas empresas, el 33% tienen capacidades de investigación y desarrollo en esta disciplina. Este alto porcentaje refleja el interés en la automatización de procesos industriales y la implementación de tecnologías robóticas avanzadas. Con un 32% desarrollando productos para terceros y un 23% con productos internos disponibles, la automatización y la robótica muestran un alto grado de aplicación práctica en los distintos sectores de Andalucía.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



Sistemas Expertos:

El 54% de las empresas en la región muestran una sólida capacidad en sistemas expertos, lo que subraya que se mantiene un compromiso significativo con la implementación de inteligencia artificial especializada en emular el conocimiento humano en áreas específicas, ya que, al compararlo con el informe previo, no existe una variación significativa en dicha área.

Es relevante destacar que el 42% de estas empresas está desarrollando productos para terceros, lo que indica un enfoque proactivo en la transferencia de tecnología y conocimientos. Además, el 32% ofrece servicios de consultoría especializada en sistemas expertos, lo que evidencia un reconocimiento de su valor agregado en la región en términos de capacidades empresariales. Estos datos sugieren que los sistemas expertos son una disciplina madura y estratégica en Andalucía.



Visión Artificial:

La visión artificial, ha pasado del 44% al 46% de empresas que tienen capacidades en dicha área, en los últimos años. Este alto porcentaje refleja un interés creciente en la aplicación de tecnologías de visión por computadora para la percepción y comprensión del entorno visual en los distintos sectores económicos de la región.

El 40% de las empresas tienen capacidades para el desarrollo y la innovación y que el 34% de estas empresas está desarrollando productos para terceros, lo que indica un compromiso significativo con la transferencia de tecnología y conocimientos al mercado. Estos datos muestran que la visión artificial es una disciplina con un alto grado de aplicación

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

práctica y potencial de crecimiento en Andalucía, con la capacidad de impulsar la innovación en una amplia gama de sectores, desde la industria hasta la salud y la seguridad.

Las conclusiones extraídas de este análisis indican un panorama alentador de las empresas para el desarrollo de la IA en Andalucía, con un enfoque significativo en la investigación y el desarrollo en diversas áreas clave.

El fuerte compromiso con la investigación y la innovación en el análisis predictivo, técnicas de aprendizaje automático y ciencia de datos sugiere un potencial para avanzar en la aplicación de estas tecnologías en diferentes industrias y sectores de Andalucía. Este impulso en la I+D podría traducirse en una mayor capacidad para tomar decisiones informadas y precisas, así como para abordar desafíos actuales y futuros en áreas como la salud, la energía y la industria.

Aunque el desarrollo en áreas como la computación cognitiva y la inteligencia artificial perimetral está en una etapa incipiente, el interés emergente en explorar sistemas de inteligencia artificial inspirados en la neurociencia y la optimización de algoritmos para dispositivos perimetrales sugiere un potencial para expandir el alcance y la aplicabilidad de la IA en Andalucía.

Por otro lado, aunque la participación en áreas como la ética y regulaciones de la IA es

relativamente baja, es crucial reconocer la importancia creciente de consideraciones éticas y regulatorias en el desarrollo y uso de la inteligencia artificial. Un mayor enfoque en estas áreas podría fortalecer la confianza en la IA y promover su adopción responsable en Andalucía.

2.3.5. Estrategia de financiación y colaboración con terceros

En la consulta llevada a cabo para la realización de este estudio se preguntaba también por la trayectoria de I+D+i de estas empresas con capacidades en IA. Más del 85% de las empresas que componen el mapa andaluz de capacidades IA ha desarrollado estas capacidades gracias a su estrategia de I+D+i y a la ejecución de proyectos en esta materia, y más del 90% lo ha hecho en los últimos 5 años.

Las empresas consultadas coinciden en la **financiación pública como factor clave** para el desarrollo de sus proyectos de I+D+i.

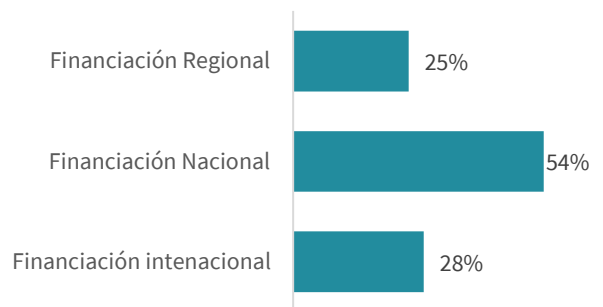


Gráfico 6- % entidades A por tipo de financiación.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

En el análisis de la financiación para proyectos de I+D+i en el contexto de la IA, se observa una combinación de fuentes tanto a nivel nacional como internacional y regional. Un 28% de las entidades de IA obtienen financiación internacional para sus proyectos, lo que sugiere una apertura y participación en programas internacionales de investigación y desarrollo.

Por otro lado, una mayoría significativa del 54% recibe financiación a nivel nacional, destacando la importancia de los recursos provenientes de organismos nacionales en el impulso de la innovación en IA. A nivel regional, el 25% de las entidades se benefician de financiación regional, lo que refleja el papel clave de los programas y políticas de apoyo a la investigación a nivel andaluz en el fomento del avance tecnológico en la región. En comparación con el informe pasado y teniendo en cuenta las empresas que respondieron a dicha pregunta en la consulta, se puede apreciar una disminución de la financiación en las empresas, aunque se ha mantenido la estructura de distribución de las distintas fuentes.



Gráfico 7- % entidades. Tipo de colaboraciones

El análisis de la colaboración público-privada en el ámbito de la inteligencia artificial (IA) revela una tendencia destacada hacia la asociación entre las entidades especializadas en IA en Andalucía y las universidades regionales. Según los datos recopilados en el gráfico 8, se observa que un significativo 65% de las empresas de la región colaboran en sus proyectos de investigación y desarrollo con universidades andaluzas. Esta relación cercana con las instituciones académicas regionales sugiere un compromiso activo con la transferencia de conocimiento y la innovación de Andalucía.

Además, se identifica una colaboración sustancial con centros tecnológicos, siendo el 33% de las empresas con capacidades de IA las que colaboran con estos organismos en la región. Esta asociación con centros de investigación y desarrollo tecnológico resalta la importancia de la colaboración con instituciones especializadas en la generación de conocimiento y la aplicación práctica de la IA en diversos sectores.

En contraste, la colaboración con universidades nacionales representa el 27% de las entidades de IA, mientras que la colaboración con universidades internacionales se sitúa en el 14%. Estas cifras sugieren que, si bien existe una colaboración a nivel nacional e internacional, la relación más sólida se establece con las instituciones locales, lo que subraya la relevancia de la colaboración regional en el avance de la IA en Andalucía y la existencia y disponibilidad de conocimiento para ello en la región.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

Para la mayoría de las entidades estudiadas, la IA se percibe como una fuerza transversal que impacta en todas las áreas de negocio de la empresa. Se destaca la importancia del acceso a fuentes de financiación pública y la promoción de la colaboración con el sector público, especialmente con universidades y centros tecnológicos especializados en IA, como elementos clave para el desarrollo continuo de capacidades en este campo.

En conclusión, con respecto a las entidades tipo A, se puede apreciar al igual que en el informe del año 2021, que el mapa de capacidades IA estaba mayoritariamente compuesto por empresas TIC andaluzas (70% del total de empresas en el año 2024 y un 72% en el informe del 2021). Si bien las empresas TIC siguen siendo un pilar fundamental, se ha visto un aumento en la presencia de empresas no TIC que han integrado efectivamente herramientas de IA en sus productos o procesos, como se refleja las entidades A3, pasando de 8% en el informe del 2021 a 10% en la actualidad.

Además, se destaca el papel crucial de la I+D como motor de innovación y competitividad para todas las empresas analizadas, independientemente de su tamaño o sector de actividad. La ejecución de proyectos de I+D+i en IA se ha vuelto prácticamente universal entre estas empresas, y más de la mitad ha obtenido financiamiento externo para ello. Este enfoque en la investigación y el desarrollo refleja el compromiso de las empresas andaluzas con la adquisición y mejora continua de sus capacidades en IA, lo que promete un panorama empresarial más sólido y competitivo en el futuro.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

2.4. Áreas de especialidad IA y estado actual de las capacidades – Entidades del sistema andaluz del conocimiento (tipo B)

2.4.1. Caracterización

Se han identificado en Andalucía **59 entidades** dentro del sistema andaluz de conocimiento que tienen capacidades en IA, lo que supone un incremento de un 5% con respecto al informe del año 2021. Dentro de este grupo existen diferentes tipologías de agentes, pero abundan los grupos de investigación públicos andaluces, seguidos de institutos de investigación, centros tecnológicos y fundaciones orientadas a la investigación. En el gráfico 8 puede verse la distribución de estos agentes por tipología

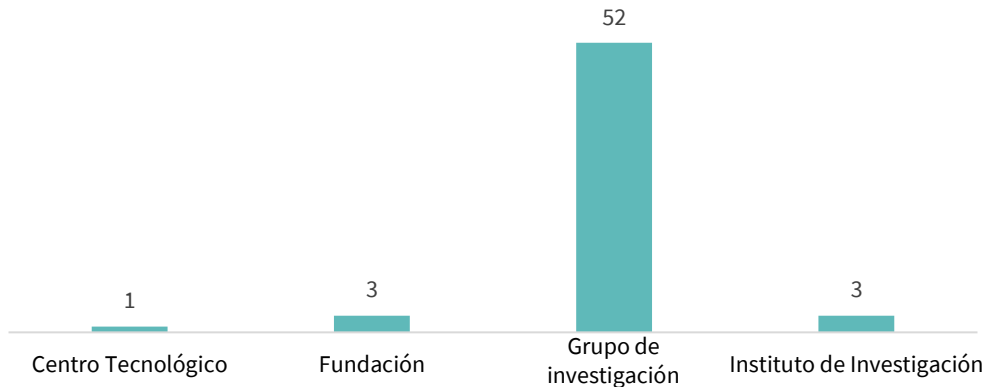


Gráfico 8 - Entidades B por tipología.

Un total de 52 de las entidades tipo B son grupos de investigación pertenecientes a las 9 universidades públicas andaluzas. Existe otro conjunto de 3 entidades, entre las que se encuentran los institutos de investigación, centros tecnológicos o fundaciones a menudo centradas en otras disciplinas como la salud, el espacio, el metal o matemáticas, que también disponen de grupos de trabajo y capacidades en el ámbito de la IA.

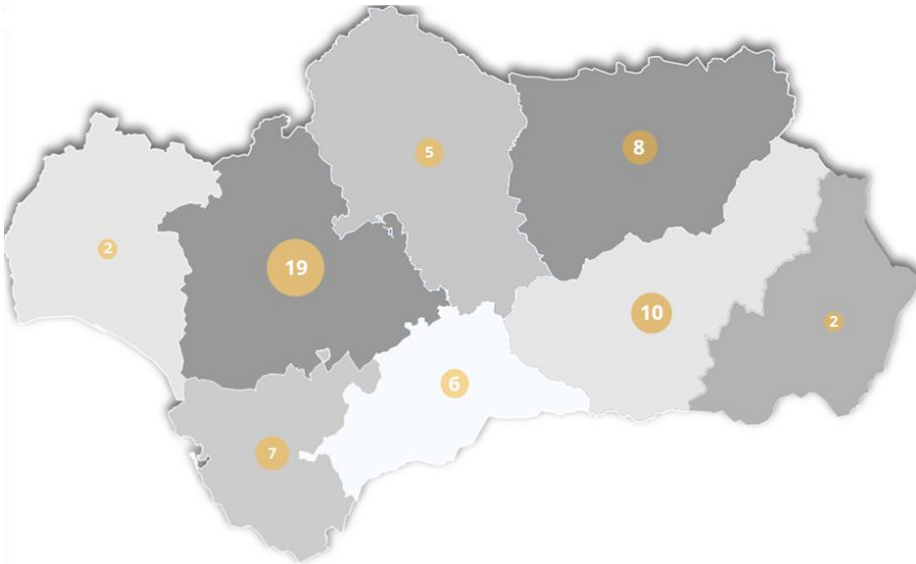
Con respecto a los datos de género, y si consideramos el sector de la investigación en IA, la cifra de mujeres investigadoras se sitúa en algo más del 16%, cifra inferior a la que puede verse en el sector productivo, que como se puede apreciar en el presente estudio se encuentra alrededor del 29%.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

2.4.2. Distribución geográfica y mapa de capacidades

En cuanto al análisis de la distribución geográfica de las entidades tipo B en Andalucía ofrece una perspectiva interesante sobre la regionalización de esta tecnología emergente. Según los datos recopilados, los cuales se pueden apreciar en el siguiente mapa, Sevilla emerge como la provincia con la mayor concentración de entidades, con un total de 19 entidades identificadas. Esta concentración puede estar influenciada por diversos factores, como la infraestructura tecnológica existente, la presencia de universidades y centros de investigación, así como el desarrollo de ecosistemas empresariales propicios para la innovación en IA.



Mapa geográfico 4- Entidades tipo B. 2024

A continuación, se encuentra Granada que muestra una presencia significativa, con 10 entidades identificadas, lo que destaca el papel de esta provincia como un centro emergente de desarrollo tecnológico relacionado con la IA en Andalucía. Por otro lado, la provincia de Jaén cuenta con un total de 8 entidades, lo que sugiere un crecimiento notable en la adopción de IA en esta región. Este aumento puede atribuirse a iniciativas locales de promoción de la innovación y la colaboración entre empresas y entidades de investigación en el ámbito de la IA.

En contraste, provincias como Almería, Huelva y Cádiz muestran una menor presencia de entidades con capacidades en IA. Esto podría reflejar un nivel variable de desarrollo tecnológico y empresarial en estas regiones, así como oportunidades de crecimiento y colaboración potenciales en el futuro. En conjunto, estos datos subrayan la importancia de comprender la distribución geográfica de las capacidades en IA para identificar áreas de oportunidad y promover un desarrollo equilibrado en toda la región.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

Por tanto, con respecto al informe del año 2021, se puede apreciar, como se mantiene el comportamiento de Sevilla y Granada como provincias que más entidades concentran, con un 50% aproximadamente de las entidades con capacidades en IA del sistema andaluz de conocimiento.

2.4.3. Sectores de aplicación

Al analizar los datos sobre los sectores de aplicación de la inteligencia artificial en Andalucía, se observa una amplia diversidad de áreas donde esta tecnología es impulsada por parte de las entidades de investigación. Sin embargo, se puede observar cómo destacan 2 sectores en particular, el de Biotecnología y Salud y las TICs.

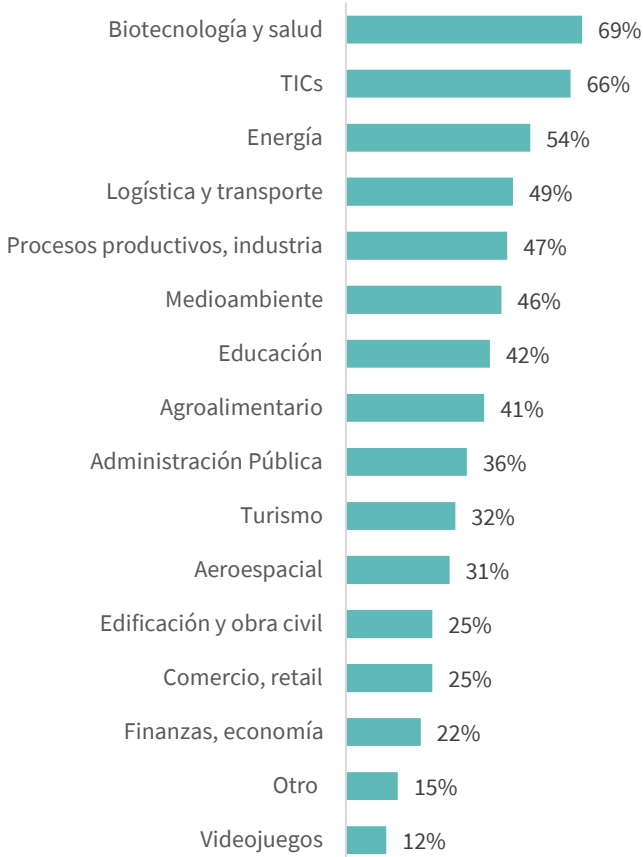


Gráfico 9 - % entidades B por sector de aplicación



02

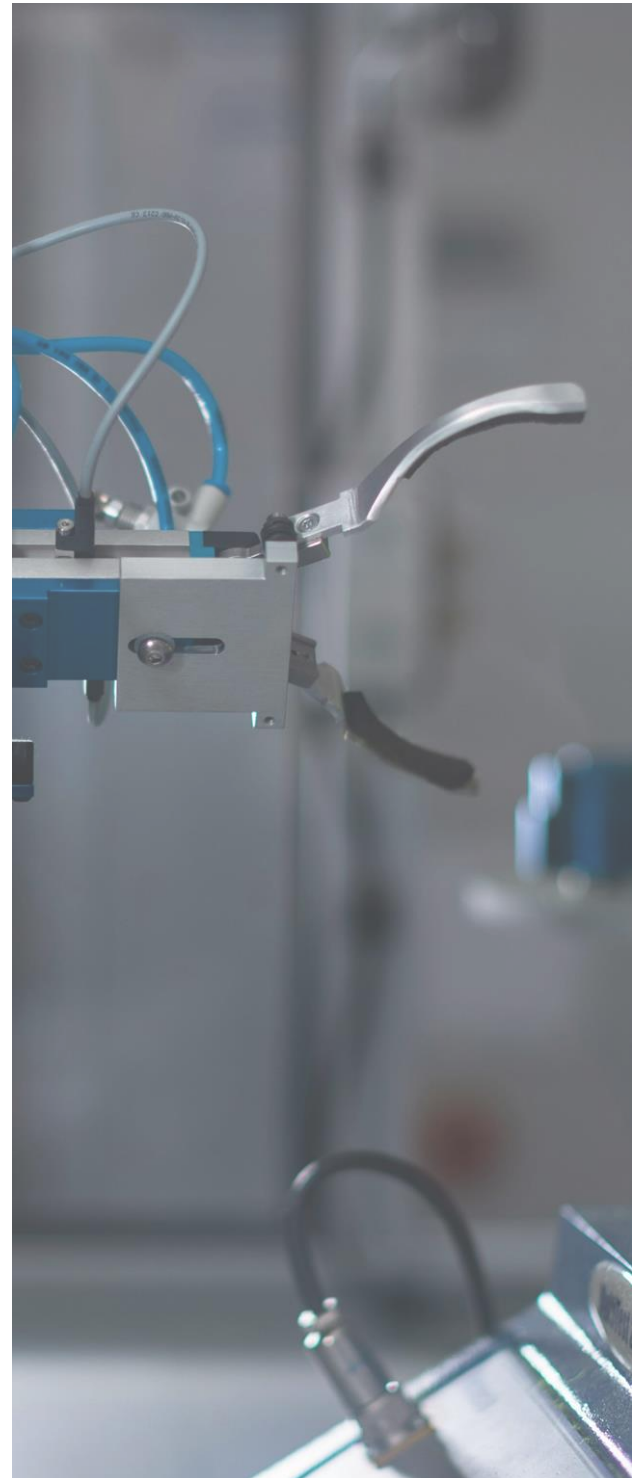
Capacidades de las entidades andaluzas en IA

El sector de Biotecnología y Salud muestra una sólida adopción de IA, con un enfoque centrado en impulsar avances en el diagnóstico médico, la investigación biomédica y la atención sanitaria personalizada. Esta tendencia refleja un compromiso estratégico de las entidades de investigación en la aplicación de la IA para mejorar la calidad de vida y promover la innovación en el ámbito de la salud.

A su vez, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representan otro sector donde la adopción de IA es significativa gracias a las entidades de investigación. Dentro de este sector están aprovechando la IA para desarrollar soluciones innovadoras en áreas como la ciberseguridad, la gestión de datos y la optimización de redes y sistemas informáticos.

Esta tendencia subraya la importancia de la IA como motor de transformación digital en la región y pone de manifiesto la madurez del sector TIC con respecto a la IA, ya que como se pudo apreciar en el análisis de las entidades tipo A, dicho sector destacaba como el sector en el que más se desarrolla y emplea la IA, impulsando la eficiencia y la competitividad en un entorno cada vez más conectado y tecnológicamente avanzado.

Además, sectores como Logística y Transporte, Medioambiente y Educación también muestran una adopción creciente en cuanto a la investigación de las entidades tipo B en el ámbito de la IA en Andalucía. Estos sectores están aprovechando las capacidades de la IA para mejorar la eficiencia operativa, optimizar procesos y ofrecer servicios más personalizados. Esta tendencia refleja una creciente integración de la IA en una amplia gama de industrias, impulsando la innovación y el desarrollo en la región.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



2.4.4. Áreas de capacidades

El análisis de las áreas de especialidad de la IA de las entidades del sistema andaluz del conocimiento proporciona una visión integral de las capacidades tecnológicas presentes en la región. Entre las áreas más destacadas se encuentra el Aprendizaje Automático, con un total de 57 entidades identificadas, lo que representa aproximadamente el 97% del total. Esta área es fundamental para el desarrollo de sistemas y aplicaciones inteligentes que pueden aprender y mejorar su rendimiento a partir de datos, lo que refleja el interés y la inversión significativa en esta tecnología en la región.

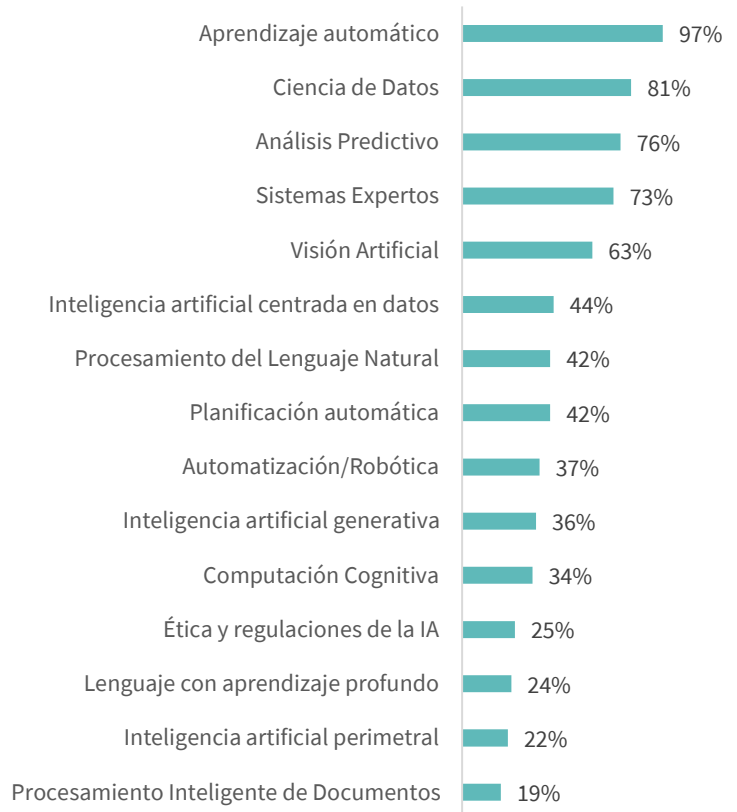


Gráfico 10- % entidades tipo B por área de especialidad IA

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

Otra área de especialidad destacada es la Ciencia de Datos, con un total de 48 entidades identificadas, lo que representa aproximadamente el 81% del total. La Ciencia de Datos se centra en el análisis y la interpretación de conjuntos de datos complejos para obtener información valiosa y tomar decisiones informadas, lo que refleja la importancia de la gestión y el análisis de datos en el contexto de la IA.

A su vez, el Análisis Predictivo también emerge como un área importante, con 45 entidades identificadas, lo que representa aproximadamente el 76% del total. El análisis predictivo utiliza técnicas de IA para prever eventos futuros basados en datos históricos y patrones identificados, lo que tiene aplicaciones en una amplia gama de sectores, desde el marketing hasta la salud y la logística.

Además, áreas emergentes como la Ética y Regulaciones de la IA, la Inteligencia Artificial Generativa y la Inteligencia Artificial Perimetral

también están empezando a ganar relevancia, con un número significativo de entidades dedicadas a estas áreas. Estos datos reflejan la diversidad y el dinamismo del panorama de la IA en Andalucía en las entidades del sistema de conocimiento andaluz, con una amplia gama de áreas de especialización que abordan diferentes aspectos de la tecnología y sus aplicaciones en diversos sectores industriales.

Al comparar los resultados obtenidos con el informe previo, se puede apreciar cómo se mantienen una tendencia casi constante en el peso de las especialidades de Aprendizaje automático, la Ciencia de Datos, el Análisis predictivo y los Sistemas Expertos, lo que demuestra que son áreas de investigación consolidadas en Andalucía con un gran impacto en la región.

Adicionalmente en el gráfico 11 aparece, de manera agregada, el porcentaje de entidades tipo B que tienen capacidades en las distintas áreas, y qué estado de desarrollo tecnológico tienen actualmente:



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

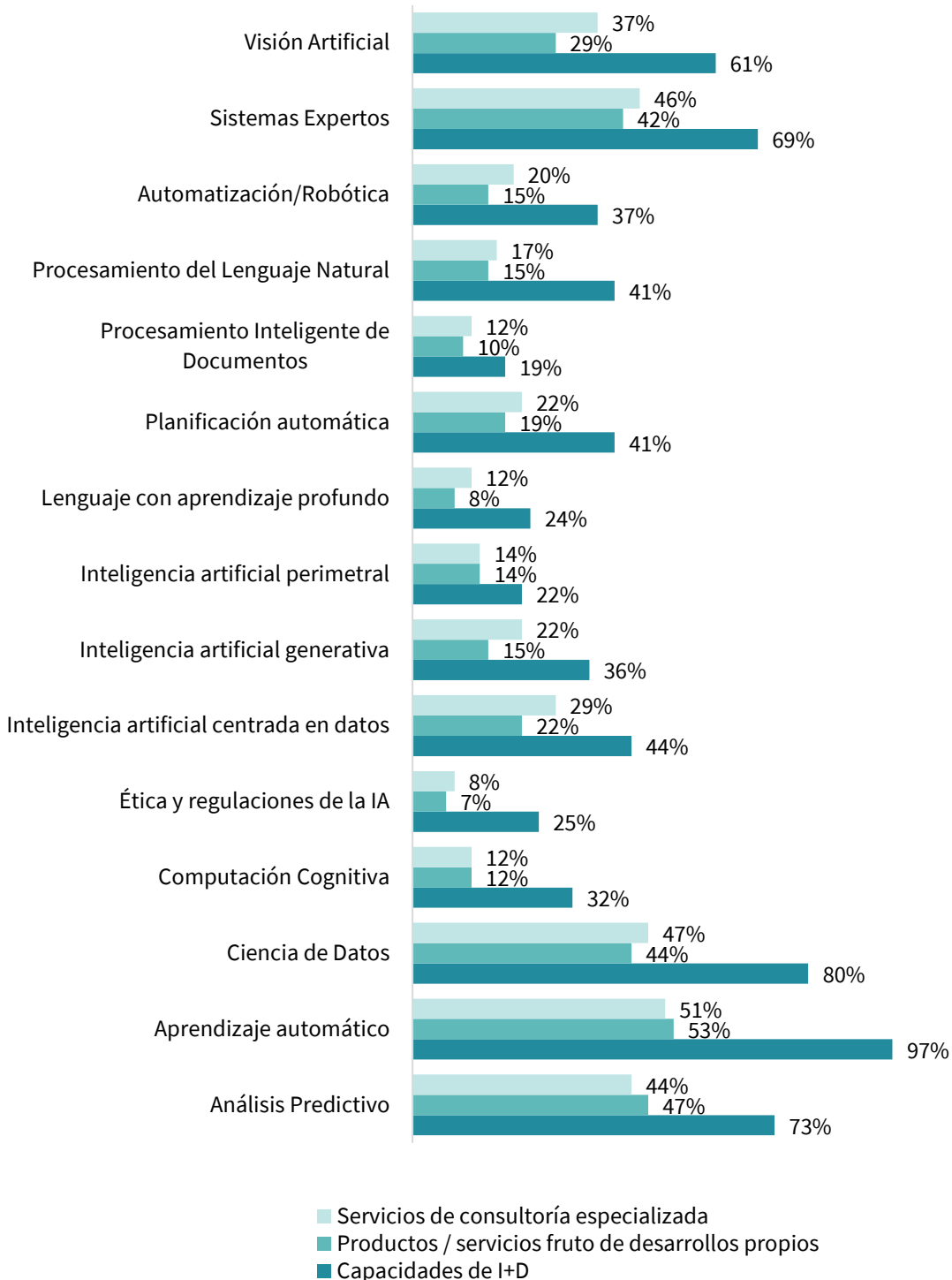


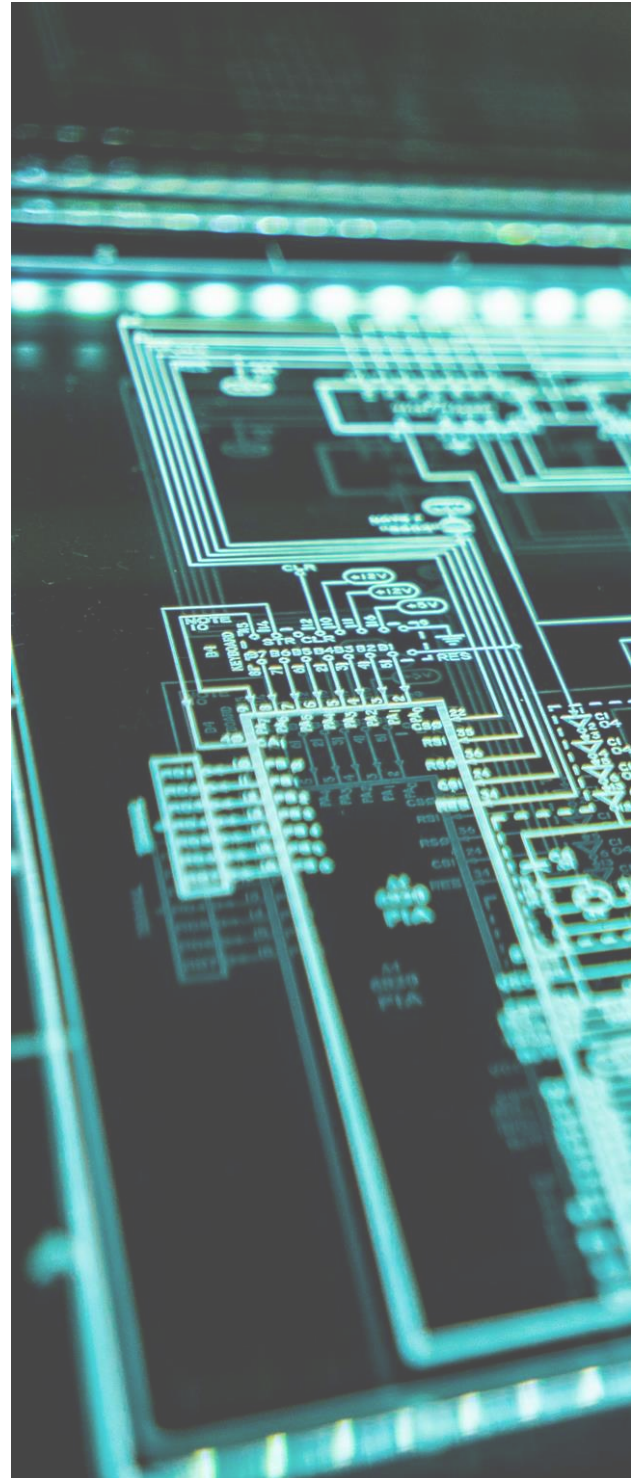
Gráfico 11 - % de entidades B que tienen capacidades en las distintas áreas y estado de las capacidades

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

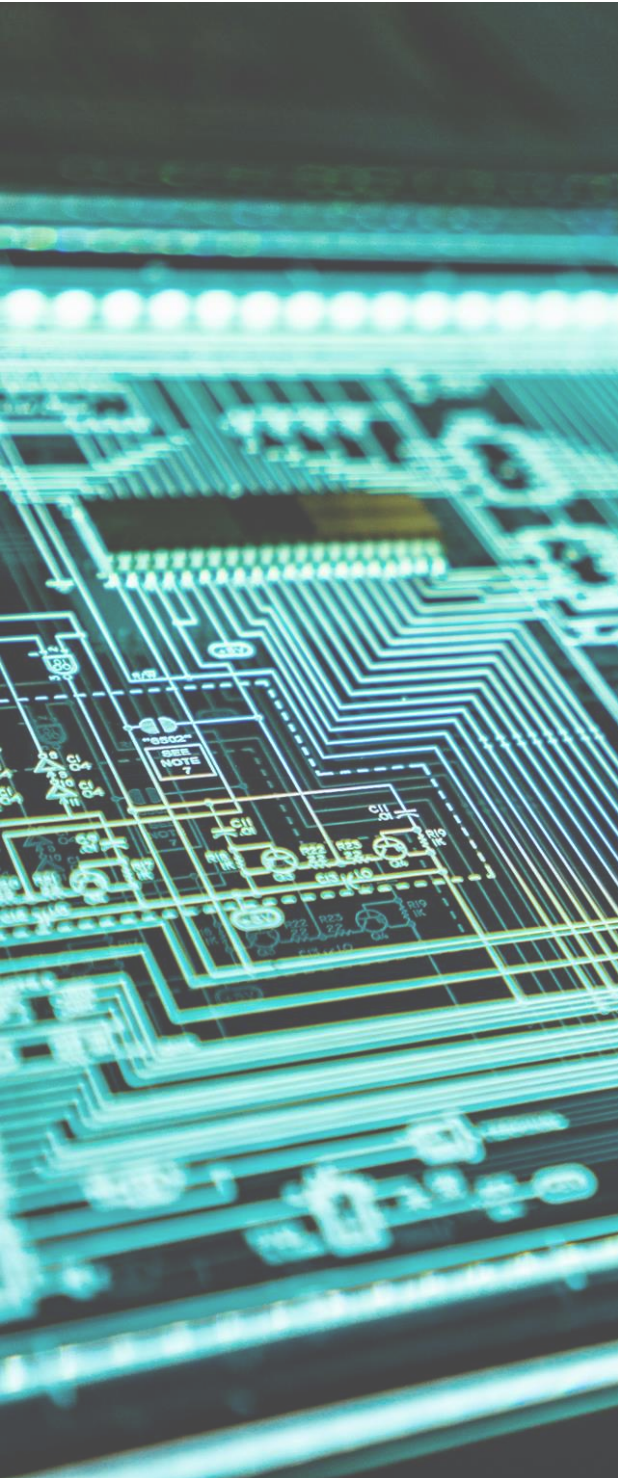
Más allá de la lectura del gráfico anterior se exponen algunas conclusiones del análisis de la matriz de capacidades de los agentes del conocimiento:

- La investigación en Andalucía se destaca por su enfoque y compromiso en diversas disciplinas de inteligencia artificial (IA). Por ejemplo, el aprendizaje automático lidera con un 89% de las entidades analizadas con capacidades, seguido de la ciencia de datos con un 75%, sistemas expertos con un 71%, y el análisis predictivo con un 68%. Además, más del 50% de las entidades afirman tener capacidades de I+D en visión artificial.
- Sin embargo, hay áreas de la IA que muestran una menor representación en el panorama andaluz, como la computación cognitiva, la planificación automática, el procesamiento del lenguaje natural, y la robótica y la automatización. Aunque esto no indica una ausencia total de investigadores destacados en estas áreas, sí refleja una menor proporción de entidades con capacidades de investigación en comparación con otras ramas de la IA.
- En todas las ramas de la IA, se observa una sólida presencia de capacidades de I+D+i, lo que demuestra el compromiso de las entidades del conocimiento con la innovación y el desarrollo en este campo. Además, la mayoría de estas entidades también ofrecen servicios de consultoría especializada y tienen productos o desarrollos propios listos para transferir al sector privado. Por ejemplo, más del 50% tiene productos listos para transferir en aprendizaje automático, ciencia de datos y análisis predictivo, lo que sugiere una oferta científica considerable disponible para la colaboración con el sector privado.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



- Las entidades de conocimiento en Andalucía exhiben consistentemente capacidades sólidas de investigación y desarrollo en todas las ramas de la IA, destacando su compromiso con la innovación en este campo emergente y la mayoría de estas entidades no solo se centran en la investigación, sino que también ofrecen servicios de consultoría especializada y tienen productos listos para transferir al sector privado, lo que indica una sinergia entre la investigación académica y la aplicación práctica en la industria.

En conclusión, el panorama de las capacidades de inteligencia artificial en las entidades analizadas es diverso y prometedor. Se observa un fuerte compromiso con la investigación y el desarrollo en una amplia gama de áreas, desde el análisis predictivo hasta la visión artificial. Este compromiso se refleja en la cantidad significativa de entidades que están invirtiendo en proyectos de I+D+i y desarrollando productos y servicios innovadores en el campo de la IA. Además, la colaboración con otras entidades y el acceso a financiación pública son factores clave que impulsan el avance de estas capacidades. A medida que la IA continúa evolucionando y permeando en diversos sectores, estas entidades están posicionadas para seguir liderando la innovación y contribuir al desarrollo de soluciones inteligentes que impulsen el progreso en múltiples industrias y sectores.

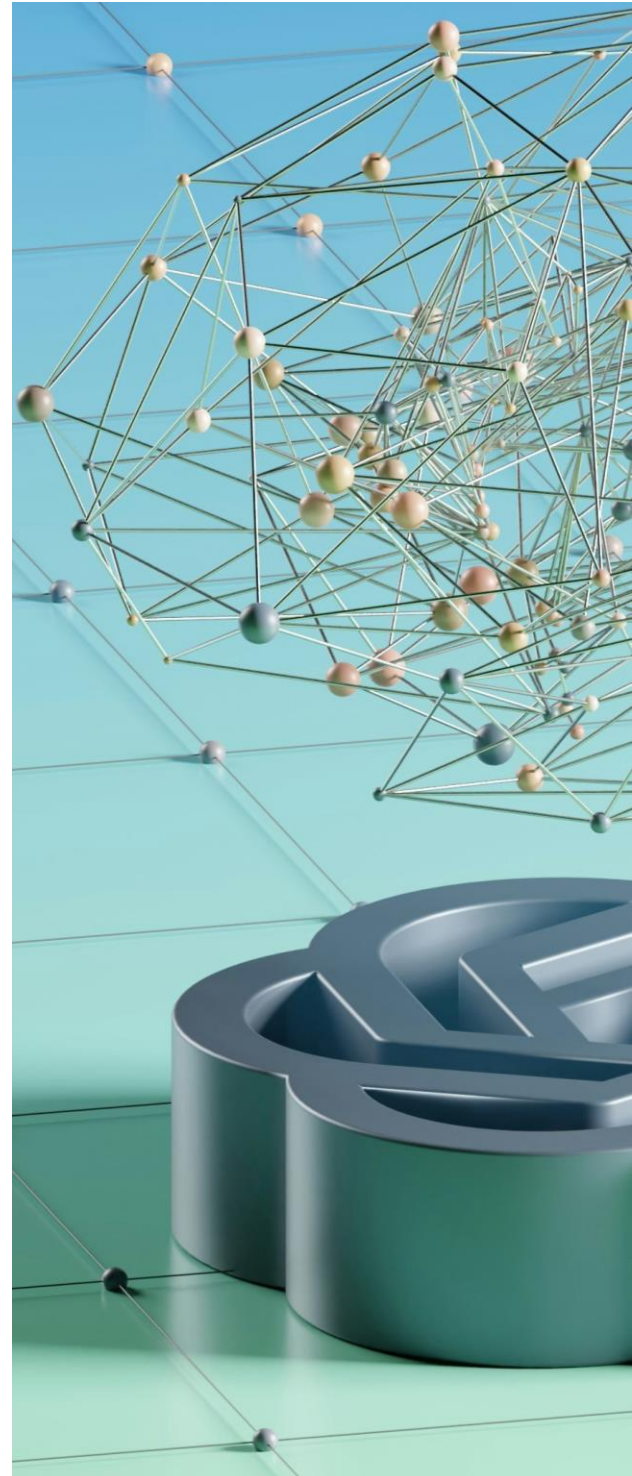
2.4.5. Estrategia de financiación y colaboración con terceros

La consulta realizada arroja también datos muy interesantes con respecto a la trayectoria de I+D+i relacionada con la IA de estos agentes del conocimiento andaluces:

02

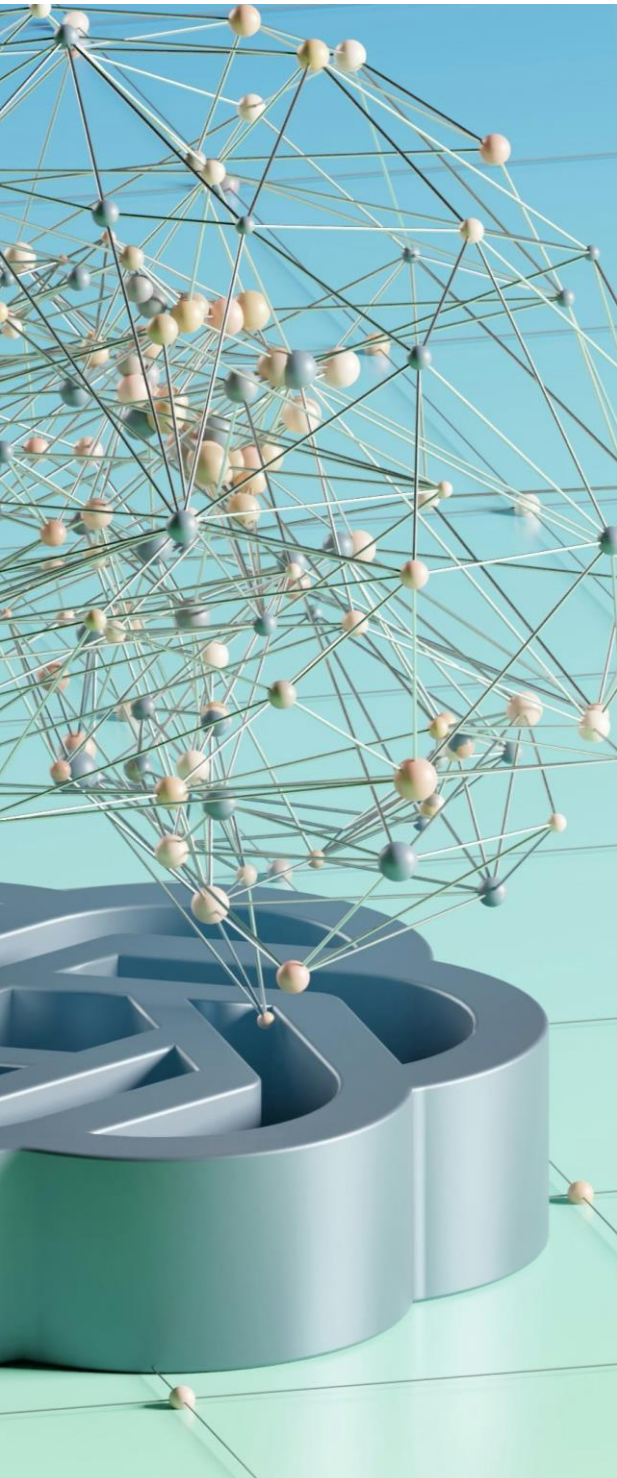
Capacidades de las entidades andaluzas en IA

- Actualmente, más del 85% de estas entidades se encuentran inmersas en proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), destinados a fortalecer y expandir sus capacidades en inteligencia artificial.
- Prácticamente la totalidad de estas entidades recurren a financiación pública externa para respaldar sus actividades de investigación o sus proyectos relacionados con IA, evidenciando la importancia de este apoyo financiero para el avance tecnológico en el campo.
- Entre las entidades que buscan financiación externa para sus proyectos de I+D+i, la financiación nacional es la más común, con un porcentaje significativo del 79%, seguida de la financiación regional con un 50%, y la financiación internacional con un 42%, subrayando la diversidad de fuentes de financiación utilizadas.
- En cuanto a la colaboración interinstitucional, el 54% de las entidades tipo B colaboran con otros organismos del sector público andaluz, principalmente con otros grupos de investigación universitarios. El 43% establecen colaboraciones con instituciones de investigación a nivel nacional, mientras que el 24% cuenta con asociaciones con diversos centros tecnológicos, demostrando un enfoque colaborativo en el avance de la inteligencia artificial en la región.



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



2.5. Áreas de especialidad IA y estado actual de las capacidades – Infraestructuras (entidades tipo C)

2.5.1. Caracterización

Las entidades tipo C, que incluyen Infraestructuras científicas y tecnológicas que pudieran convertirse en activos de interés de cara al desarrollo e impulso de la IA en la región, abarcan desde centros tecnológicos hasta laboratorios con centros de supercomputación, que son verdaderos pilares en el avance de la inteligencia artificial en nuestra región. Con un total de 24 identificadas, una entidad más que las detectadas en el informe de 2021, estas infraestructuras representan la vanguardia en investigación y desarrollo tecnológico, proporcionando el entorno adecuado para la experimentación y la innovación en el campo de la IA. Su papel va más allá de la mera investigación, ya que actúan como catalizadores para la colaboración entre diferentes actores del ecosistema de innovación, incluyendo empresas, instituciones académicas y organizaciones gubernamentales.

Estas entidades cuentan con recursos especializados, desde equipos de última generación hasta personal altamente cualificado, que les permite liderar proyectos de alto impacto en áreas clave como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural o la visión por computadora. Además, su capacidad para albergar infraestructuras compartidas, como laboratorios y plataformas de computación de alto rendimiento, las convierte en lugares estratégicos para la colaboración interdisciplinaria y la transferencia de conocimiento.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

En un contexto donde la IA se posiciona como un motor fundamental para la innovación y el crecimiento económico, estas entidades emergen como nodos fundamentales en el mapa regional de capacidades. Su consolidación y fortalecimiento son cruciales para garantizar que nuestra región se mantenga a la vanguardia en el desarrollo y aplicación de tecnologías inteligentes, aprovechando al máximo su potencial para impulsar la competitividad, la sostenibilidad y el bienestar de la sociedad en su conjunto.

Como se puede apreciar en el gráfico 12 en Andalucía, el 37,5% (19) de estas entidades son Infraestructuras tecnológicas, seguidas por los laboratorios con centros de supercomputación, que representan el 20,8% (5), a su vez, los DIH y los centros tecnológicos, cuentan con el 16,7% (4) de la tipología de entidades C y por último nos encontramos a los institutos de investigación que representan el 8,3% (2).

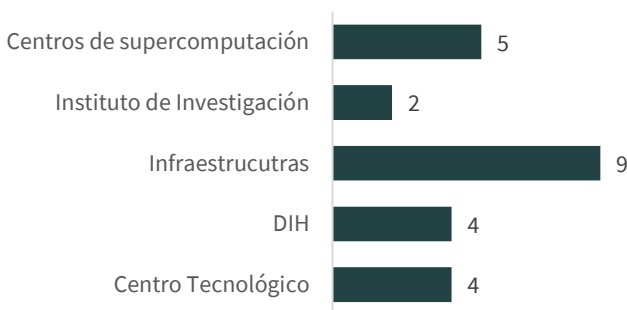
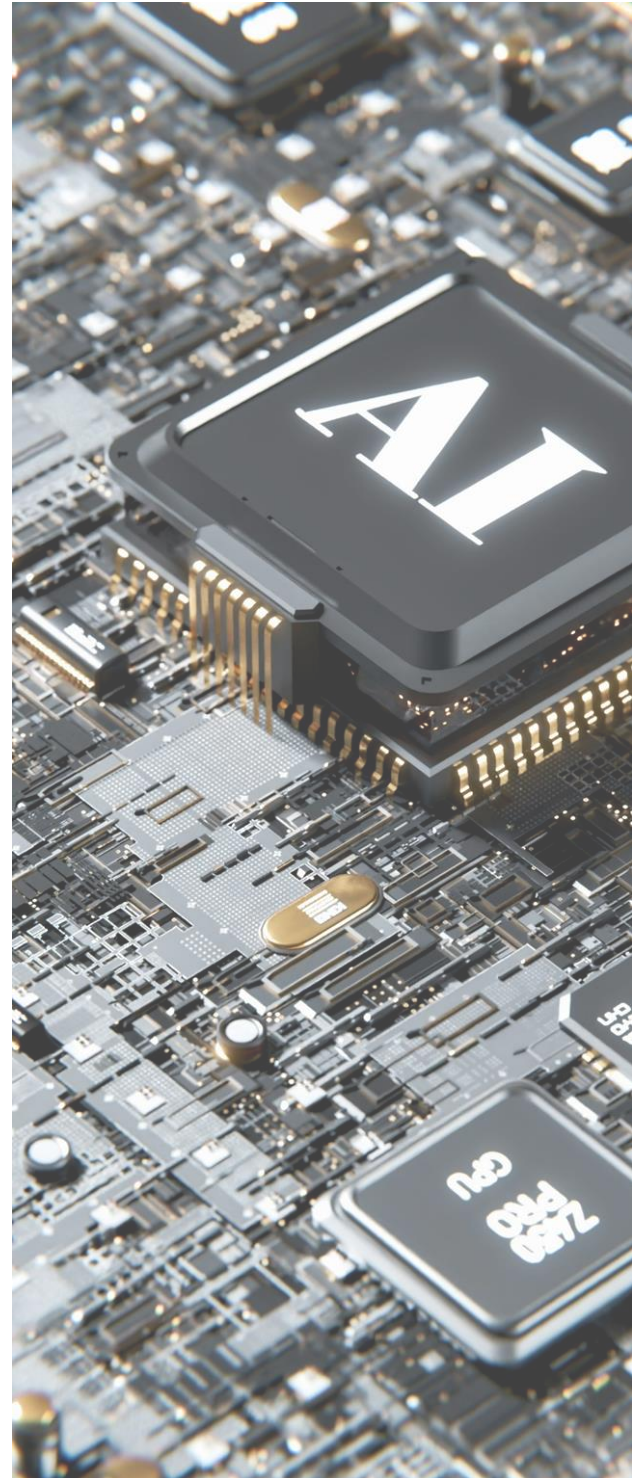


Gráfico 12 - Tipología de entidades C



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

2.5.2. Distribución geográfica y mapa de capacidades

En cuanto a la distribución geográfica de las entidades tipo C en Andalucía según los datos recopilados, como se aprecia en el Mapa geográfico 5, Málaga destaca como la provincia con la mayor concentración de estas entidades, con un total de 7 entidades, seguida de Sevilla y Granada con 6 y 5 entidades respectivamente. Esta predominancia puede estar influenciada por la infraestructura tecnológica consolidada en las provincias, así como por la presencia de instituciones académicas y centros de investigación especializados en IA.



Mapa geográfico 5- Entidades tipo C. 2024

En contraste, provincias como Almería, Cádiz, Córdoba, Huelva y Jaén muestran una menor presencia de entidades con capacidades en IA, con solo 1 o 2 entidades identificadas en cada una respectivamente. Esto podría reflejar una gran alineación entre los agentes del conocimiento andaluces y las infraestructuras, ya que, dichas infraestructuras se desarrollan para dar respuesta tanto de investigación como de desarrollo de ciertas áreas en la economía, tal como sucede en el caso de la IA que es un ámbito en crecimiento con un gran impulso desde las universidades y las infraestructuras tecnológicas.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

2.5.3. Sectores de aplicación

Con respecto a los sectores de aplicación de la IA de la tipología de entidades C, se aprecia una visión amplia y diversa de su implementación en diferentes áreas. Según los datos recopilados, como se aprecia en el gráfico 13, sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) es el más representado, con un notable 100% de las infraestructuras enfocadas en el impulso o desarrollo de la IA operando en este ámbito. Este alto porcentaje refleja la importancia de la inteligencia artificial en el desarrollo y la innovación tecnológica en el sector de las TIC, tal y como se apreció en el resto de las tipologías de entidades analizadas.

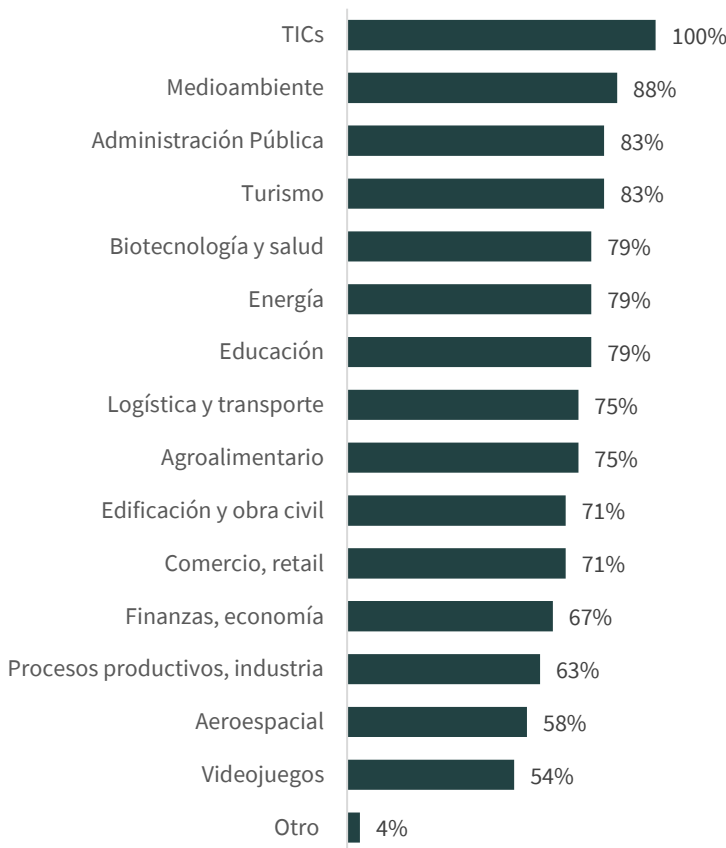
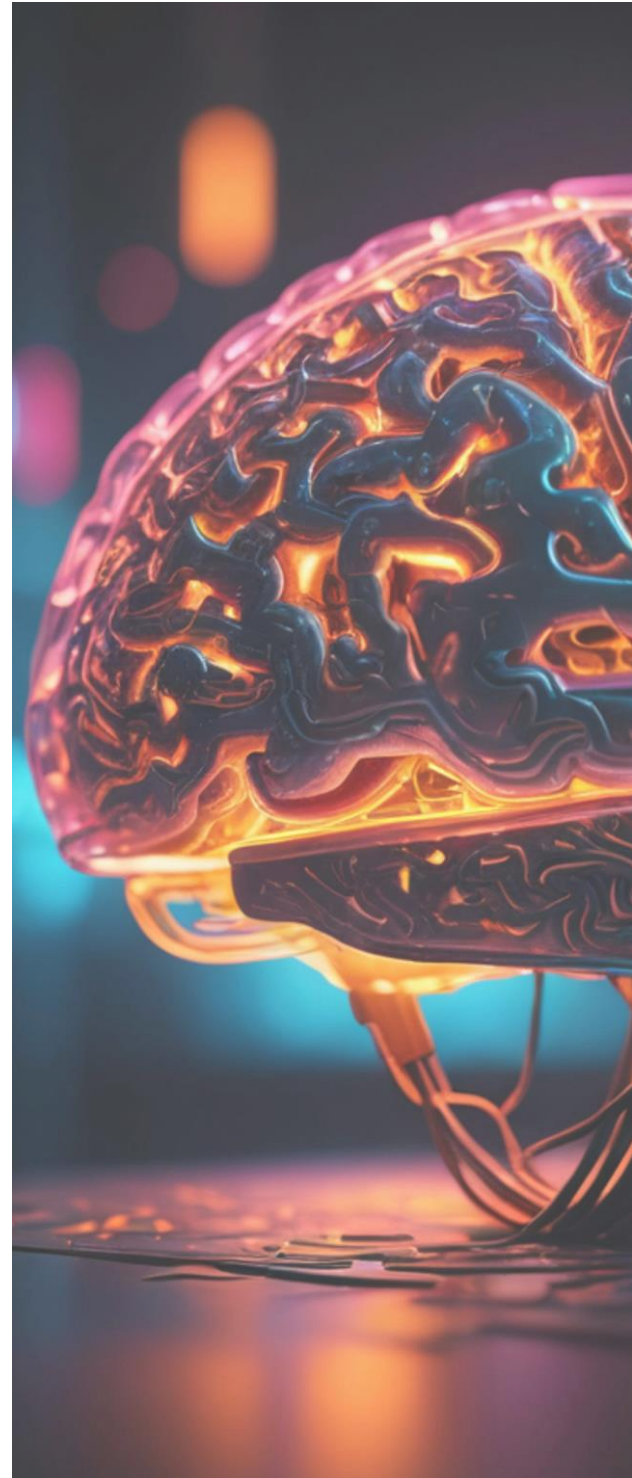


Gráfico 13 - % Entidades C por sector de aplicación



02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA



Asimismo, en Andalucía se destinan entre el 75% y el 88% de las infraestructuras al fomento de la IA en los sectores como Medioambiente, Administración Pública, Biotecnología y Salud, Agroalimentario, Energía, Turismo, Educación, Logística y Transporte, Edificación y Obra Civil, y Comercio y Retail. Impulsando así la inteligencia artificial para mejorar la eficiencia operativa, la toma de decisiones basada en datos, la personalización de servicios y la optimización de procesos.

Por otro lado, áreas como Procesos Productivos e Industria, Aeroespacial, Finanzas y Economía, y Videojuegos también muestran un peso significativo en el esfuerzo de las infraestructuras para su desarrollo, con porcentajes que van desde el 54% hasta el 71%. Estos sectores están utilizando la IA para mejorar la productividad, la calidad, la seguridad y la experiencia del usuario en sus respectivos campos de aplicación.

En conjunto, estos datos subrayan la amplia gama de sectores económicos en Andalucía que se están impulsando y desarrollando, desde las infraestructuras o centros tecnológicos para aprovechar las capacidades de la inteligencia artificial e impulsar la innovación, la competitividad y el desarrollo económico en la región.

2.5.4. Áreas de capacidades

Por último, con respecto a las áreas de especialidad de las infraestructuras (tipo C), se observa que los Sistemas Expertos es el área de especialidad más prominente, con un 54% de las infraestructuras enfocadas en el desarrollo de esta área. Además, Aprendizaje Automático es un área de gran impacto con un 50% de las entidades que cuenta con dicha capacidad.

02

Capacidades de las entidades andaluzas en IA

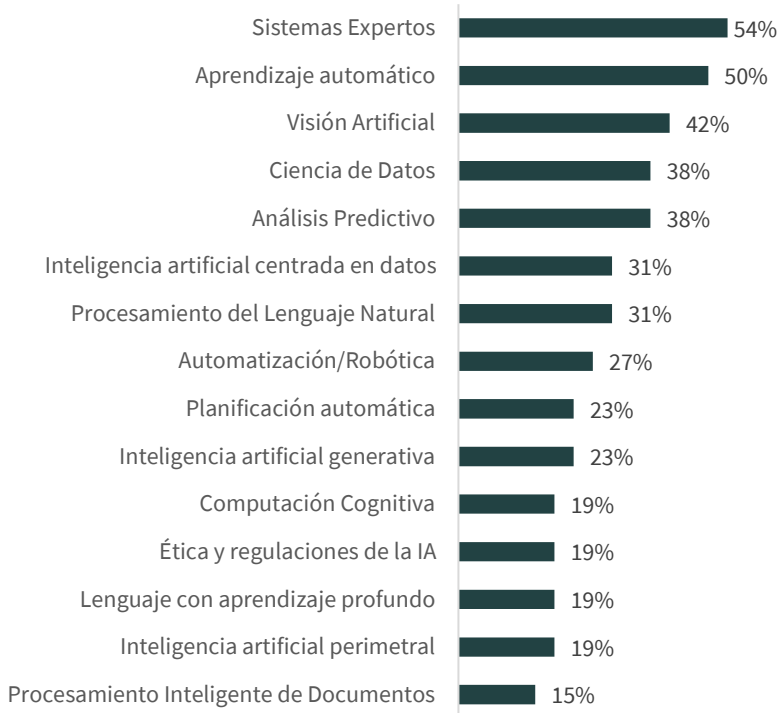


Gráfico 14 - % Entidades C por área de especialidad

Otras áreas de especialidad destacadas incluyen la Visión Artificial, el Análisis Predictivo y la Ciencia de Datos, representando entre un 38 y 42% del total de infraestructuras estudiadas. Estas áreas son fundamentales para el desarrollo de aplicaciones de IA relacionadas con el reconocimiento de imágenes, la comprensión del lenguaje humano y el análisis de grandes conjuntos de datos para la extracción de conocimiento y patrones.

Por otro lado, las infraestructuras tecnológicas muestran un interés creciente en áreas emergentes como la Ética y Regulaciones de la IA, Computación Cognitiva e Inteligencia Artificial Generativa, aunque representan porcentajes más bajos en comparación con las áreas anteriores.





Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

Para este informe se ha llevado a cabo un trabajo de búsqueda de todas las publicaciones en IA por parte de los investigadores de las universidades andaluzas. De esta forma tenemos la visión de “mapa de capacidades científicas” en materia de IA, en este caso enfocado a publicaciones adscritas a las 9 universidades andaluzas.

Se expone a continuación dicho mapa, no sin antes explicar la metodología llevada a cabo para la extracción de los resultados.

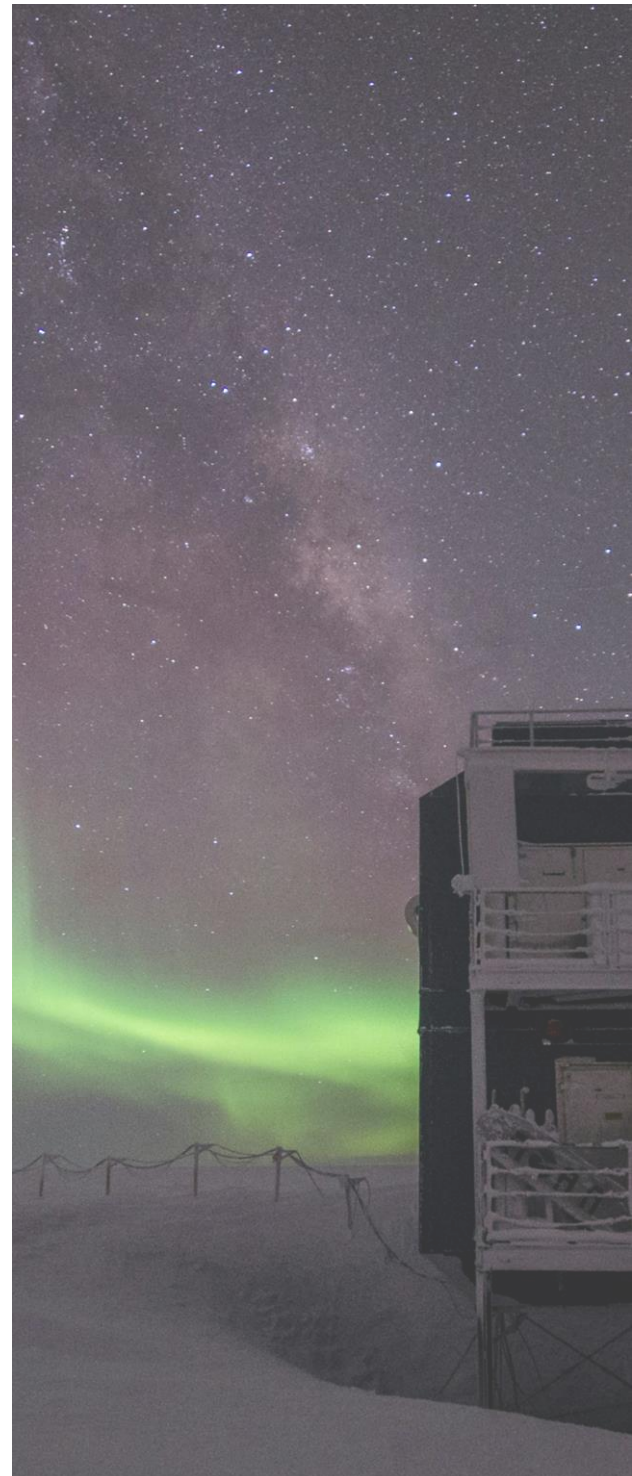
3.1 Metodología

Los investigadores e investigadoras de las 9 universidades andaluzas relacionados con el área de la inteligencia artificial publican la mayor parte de sus resultados en revistas científicas de primer nivel, indexadas en las principales bases de datos bibliográficas. Por este motivo, se han utilizado estas bases de datos bibliográficas como principal fuente para determinar las capacidades y líneas de trabajo de dichas universidades.

A partir de esta información, se han analizado todas las publicaciones en el área de inteligencia artificial en el periodo 2019-2023 (5 años) categorizada por los distintos ámbitos destacados y categorías definidas.

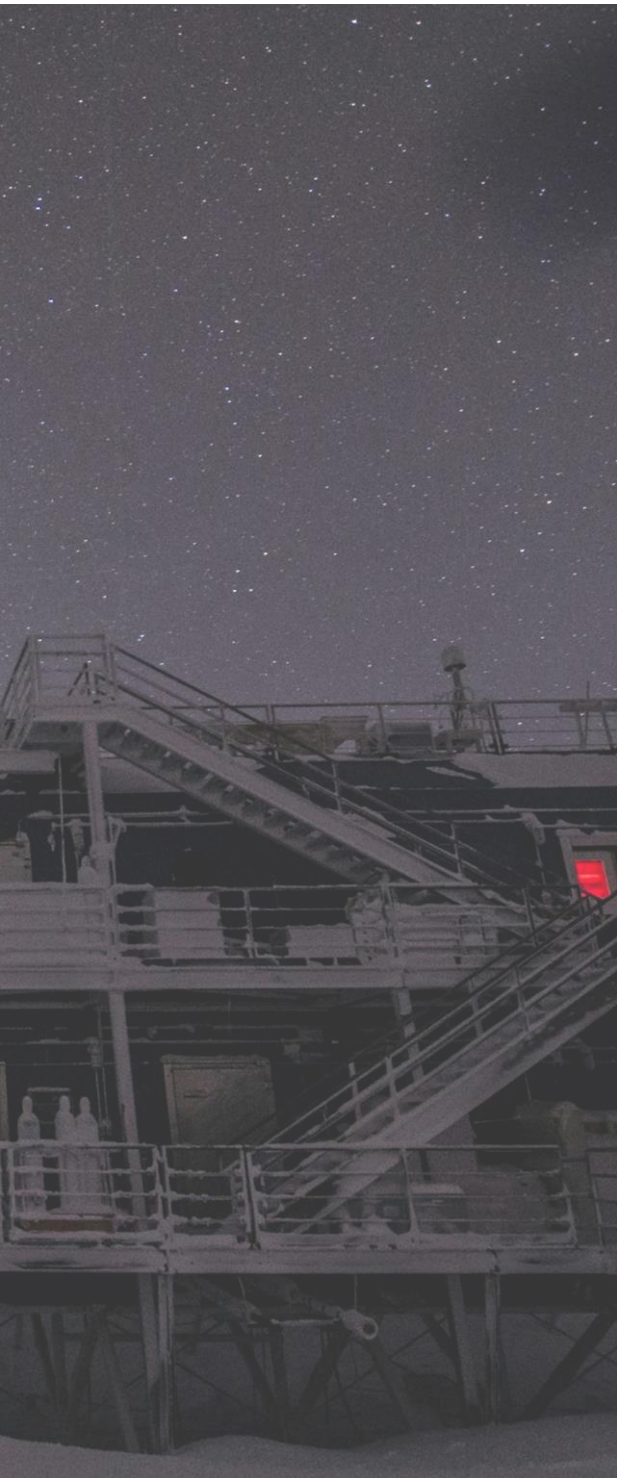
3.1.1. Selección de base de datos para el análisis de investigaciones en el ámbito de inteligencia artificial de las universidades andaluzas

Para la investigación, análisis y extracción de los datos relacionadas con las investigaciones en el ámbito de la IA en las universidades andaluzas, se empleó la plataforma [Web of Science](#) que ofrece acceso a una



03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas



extensa colección de bases de datos de referencias bibliográficas y citas de publicaciones periódicas, abarcando un amplio rango de disciplinas desde 1900 hasta la actualidad.

Dicha plataforma es seleccionada ya que ofrece las siguientes ventajas:

1. **Colección exhaustiva:** La Web of Science ofrece acceso a la colección básica Core Collection, que abarca índices de Ciencias, Ciencias Sociales y Artes y Humanidades, así como Proceedings de diversas áreas. Además, incluye bases de datos complementarias como Medline, Scielo y Korean Citation Index, lo que garantiza una cobertura amplia y diversa de la literatura científica.
2. **Herramientas de análisis y evaluación:** La plataforma proporciona herramientas poderosas para el análisis y evaluación de la investigación, como el Journal Citation Report y Essential Science Indicators. Estas herramientas permiten evaluar la importancia y el impacto de las revistas dentro de sus categorías temáticas a través de métricas como el factor de impacto de las revistas.
3. **Datos estadísticos de citas:** La Web of Science ofrece datos estadísticos de citas desde 1997 en adelante, lo que permite realizar un seguimiento y análisis de la influencia y relevancia de las investigaciones a lo largo del tiempo. Esto proporciona una visión objetiva de la importancia de las revistas y de las investigaciones publicadas en diversas áreas del conocimiento.
4. **Visión sistemática y objetiva:** La plataforma ofrece un medio sistemático y objetivo para evaluar las principales revistas de investigación del mundo, aportando información detallada sobre el número

03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

de citas y artículos en prácticamente todas las especialidades de las ciencias, la tecnología y las ciencias sociales. Esto ayuda a los investigadores, académicos y profesionales a tomar decisiones informadas sobre dónde publicar, qué investigaciones seguir y qué áreas están recibiendo más atención.

3.1.2. Extracción y análisis de los datos

Una vez determinada Web of Science como la plataforma que se empleará en el presente estudio, se realizó una búsqueda individualizada por cada una de las universidades de Andalucía en la colección principal de Web of Science.

Para la búsqueda de información, se seleccionó como tema principal de búsqueda “Inteligencia Artificial” y su homónimo en inglés “Artificial Intelligence”. Así se pretende abarcar todas aquellas investigaciones que se están desarrollando y tienen un impacto directo o indirecto en dicho ámbito.

Una vez obtenidas las investigaciones totales, aplicando los filtros anteriormente mencionados, se analizó la base de datos total según:

- **Categorías de Web of Science:** Las "Categorías de Web of Science" son un conjunto de áreas temáticas que se utilizan para clasificar y organizar la investigación científica en la plataforma de Web of Science. Estas categorías permiten a los usuarios explorar y buscar la literatura científica de manera más

específica y precisa, agrupando los artículos y revistas en campos de estudio particulares.

Las categorías de Web of Science abarcan una amplia gama de disciplinas, desde ciencias naturales y tecnología hasta ciencias sociales y humanidades. Algunos ejemplos de categorías comunes incluyen Biología, Química, Ingeniería, Medicina, Economía, Psicología, Sociología, Literatura, entre muchas otras.

Cada artículo o revista indexada en Web of Science está asignado a una o varias categorías, dependiendo de su contenido y enfoque temático. Esto permite a los usuarios realizar búsquedas más específicas y filtrar los resultados según áreas de interés particular. Además, las categorías de Web of Science también se utilizan en la generación de métricas de impacto y evaluación de la investigación, como el factor de impacto de las revistas en sus respectivas categorías.

- **Citation Topics Meso:** agrupación algorítmica de las publicaciones basándose en sus relaciones citadas y citados en un algoritmo comunitario tipo Leiden. El algoritmo incluye parámetros para garantizar el agrupamiento y mantener un tamaño mínimo de clúster; se incluyen las relaciones citadas con documentos anteriores a 1980¹. En concreto, al seleccionar Citation Topics Meso, se realiza una clasificación en más de 300 temas de citas de nivel meso disponibles según tus resultados de búsqueda, el listado completo de categorías puede ser consultado en la web de Clarivate, empresa propietaria de Web of Science².

¹ Traag, V.A., Waltman, L. & van Eck, N.J. From Louvain to Leiden: guaranteeing well-connected communities. *Sci Rep* 9, 5233 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41695-z>

² <https://incites.help.clarivate.com/Content/Research-Areas/citation-topics.htm>

03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

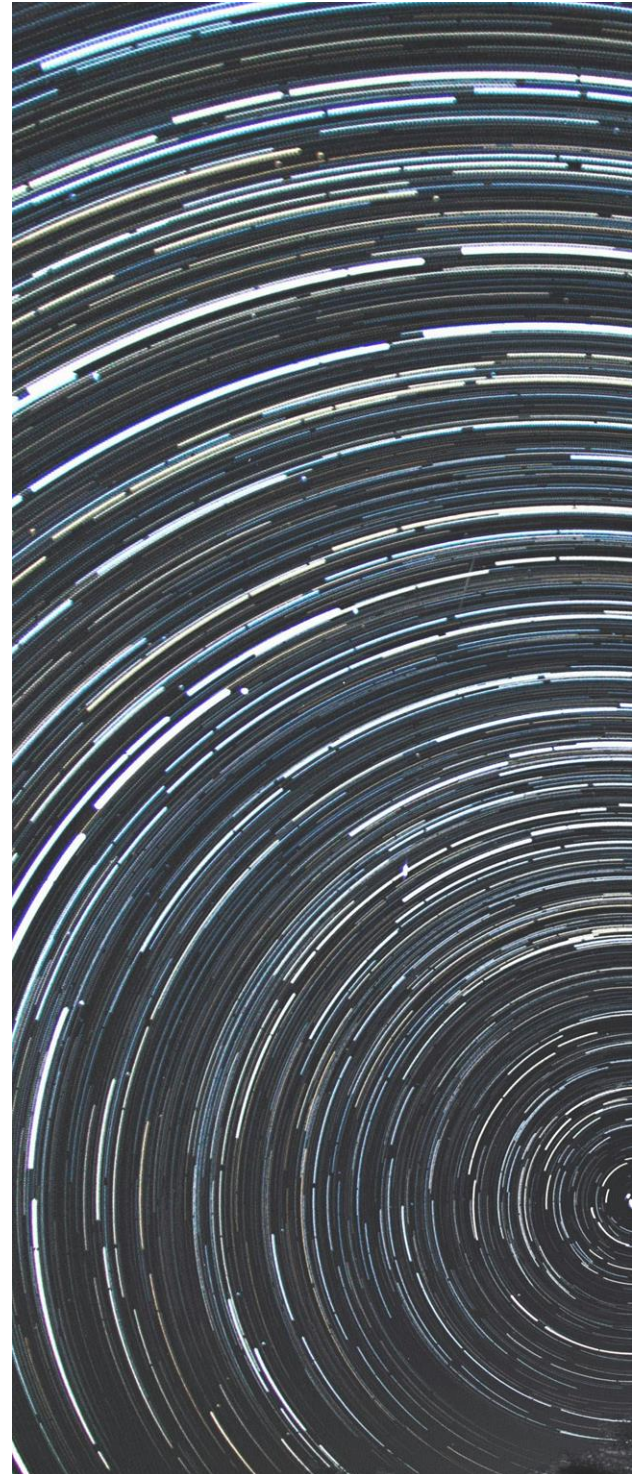
Posteriormente, y con la finalidad de tener un estudio de mayor calidad, se introdujeron una serie de palabras claves que ayudaban a centrar la búsqueda en el ámbito de desarrollo de capacidades de inteligencia artificial y del impacto que puede generar en el resto de los sectores. Estas keywords se encuentran estrechamente relacionadas con los términos que se han ido introduciendo a lo largo del presente estudio de capacidades.

Por último, dado que se quiere analizar las capacidades actuales de Andalucía con respecto a la IA, se han tenido en cuenta únicamente las investigaciones publicadas en los 5 años previos a la realización del presente estudio, es decir el período comprendido entre el año 2019 a 2023.

Una vez obtenida la información agrupada tanto por las Categorías de Web of Science como por las Citation Topics Meso, se procedió a generar una base de datos conjunta de todas las universidades, para la extracción, por agrupación, de los elementos más representativos dentro de las mismas, según el número de registros totales representados.

3.2 Resultados

Al realizar un análisis del total de publicaciones de las universidades andaluzas en los últimos 5 años, se puede apreciar como la Universidad de Granada, al igual que en el informe del año 2021, se sitúa como líder en términos de producción científica, con cifras destacadas en la mayoría de las categorías. Este desempeño puede atribuirse a una combinación de factores, como una sólida inversión en investigación, una amplia gama de programas académicos y una colaboración efectiva con la industria y otras instituciones académicas.



03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

- Universidad Granada
- Universidad Sevilla
- Universidad Málaga
- Universidad Córdoba
- Universidad Cádiz
- Universidad Jaén
- Universidad Almería
- Universidad Pablo de Olavide
- Universidad Huelva

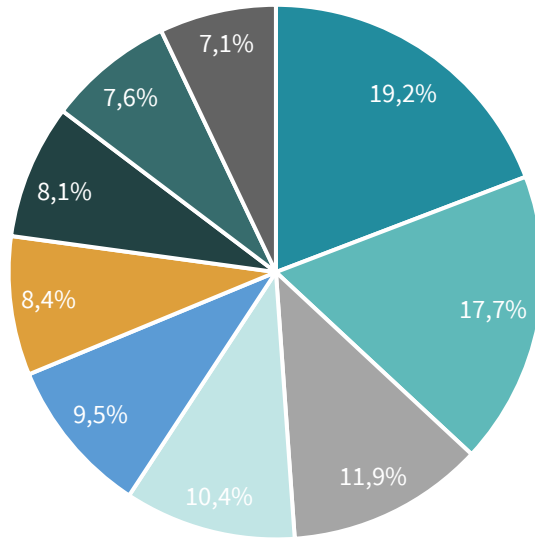


Gráfico 15 – Distribución porcentual de investigaciones en el ámbito de IA.

Por otro lado, la Universidad de Sevilla y la Universidad de Málaga también muestran una presencia destacada en varias áreas, reflejando su compromiso continuo con la excelencia académica y la investigación de vanguardia. Con respecto al año 2021, si bien estas universidades se siguen situando en la segunda y tercera posición, han disminuido la brecha existente con la Universidad de Granada.

Tras aplicar la metodología desarrollada anteriormente, con respecto a la clasificación de **Categorías de Web of Science**, seleccionando todas aquellas áreas en donde el total de las 9 universidades andaluzas tengan un total de investigaciones superiores a 1000 registros, considerando así, estas áreas de gran relevancia en el entorno de capacidades de Andalucía:

03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

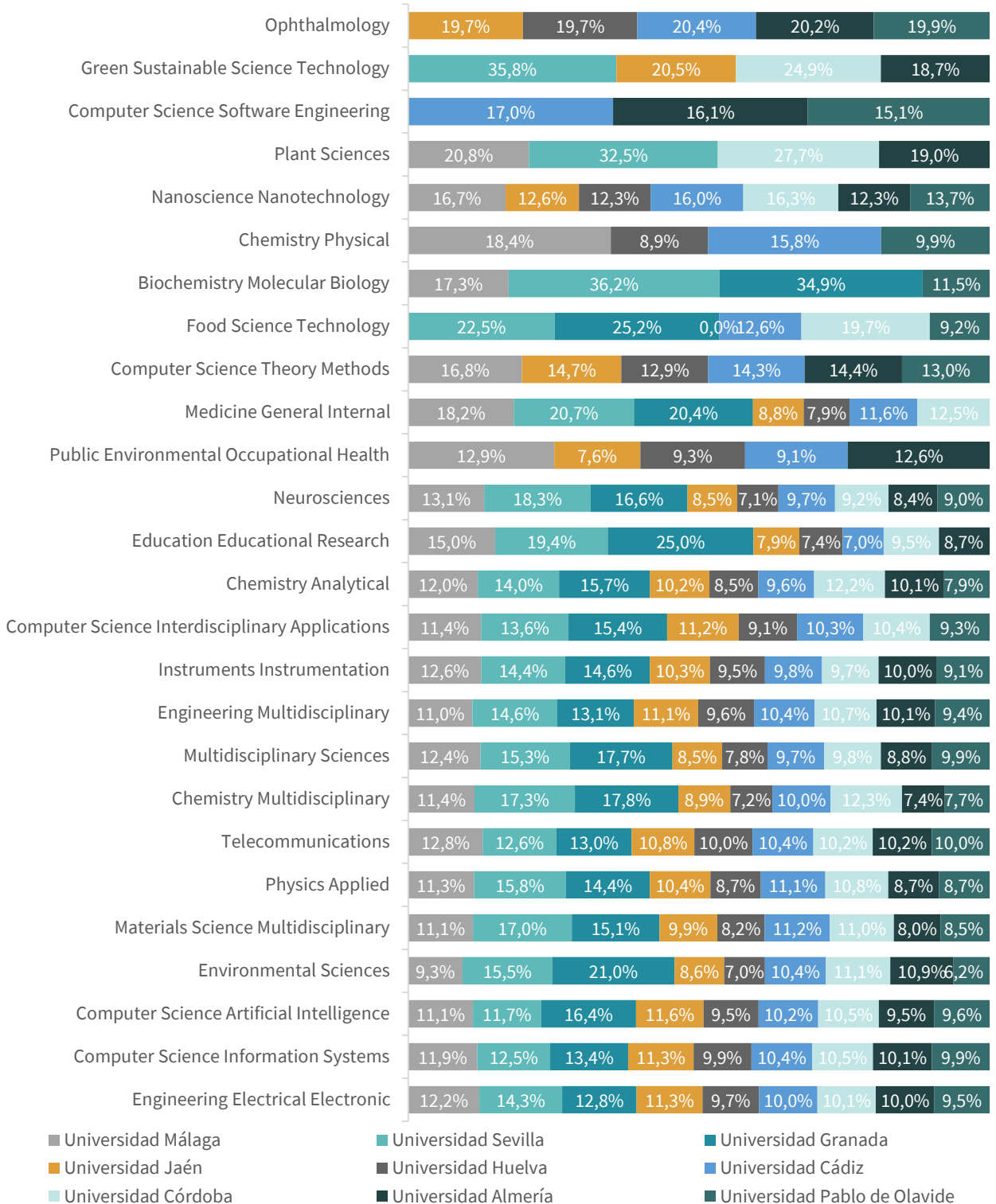
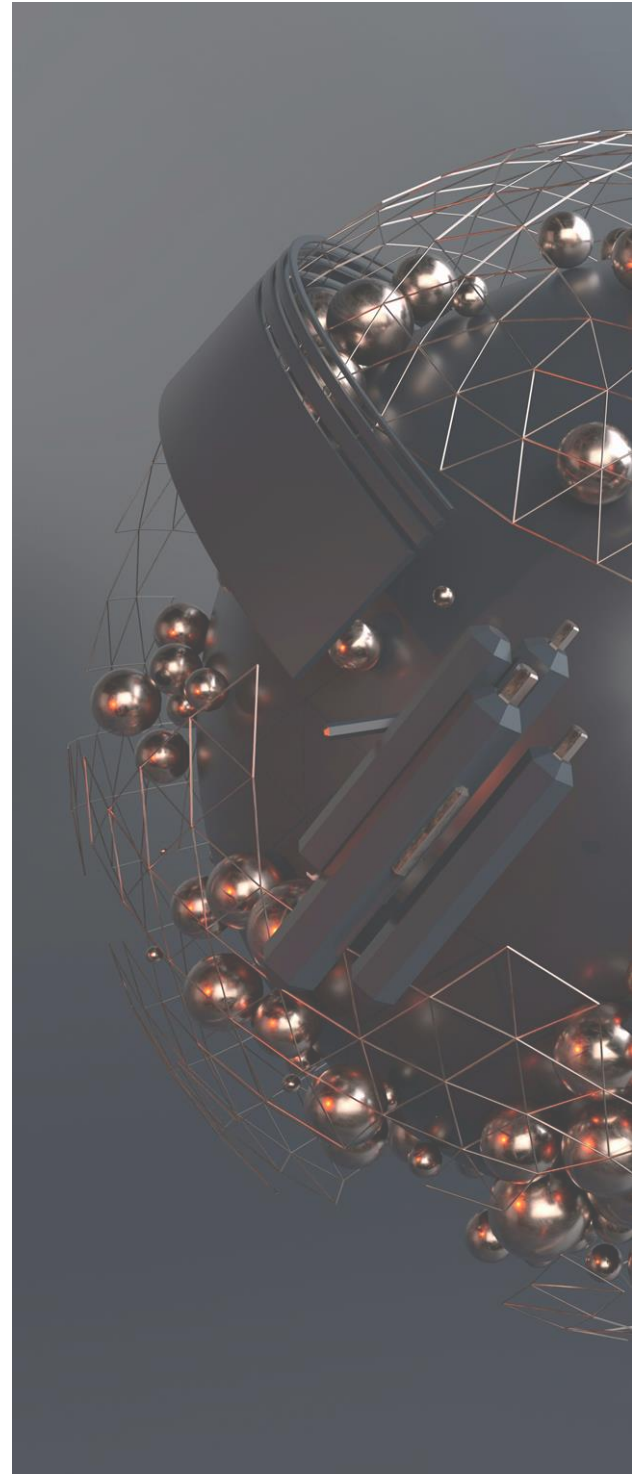


Gráfico 16 – Distribución porcentual de las universidades por categoría Web of Science

03

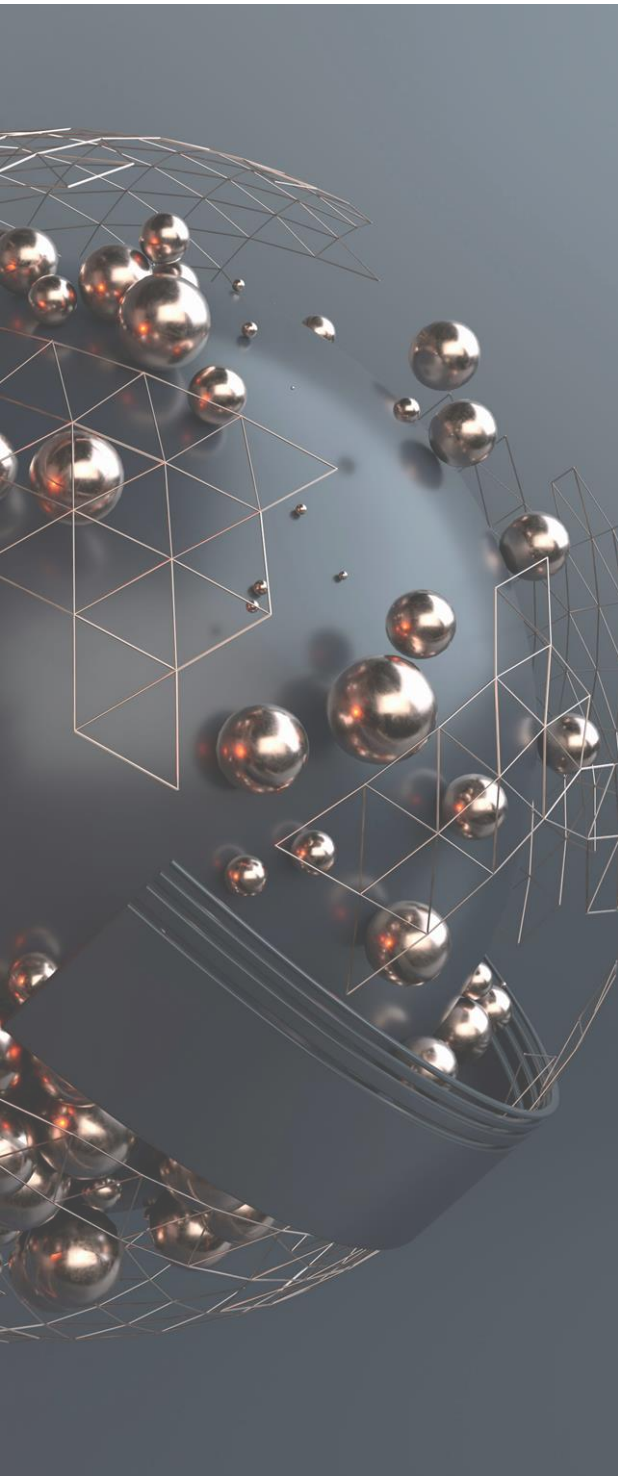
Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

- **Informática y Tecnología:** Las categorías relacionadas con la informática, como "Computer Science Information Systems" y "Computer Science Artificial Intelligence", destacan por su alta prevalencia en todas las universidades. Este fenómeno refleja el creciente papel de la tecnología de la información y la inteligencia artificial en la investigación y la sociedad contemporánea. Estas áreas están en la vanguardia de la innovación tecnológica y tienen un impacto significativo en una amplia gama de disciplinas, desde la salud hasta la economía y la seguridad.
- **Tecnología y Telecomunicaciones:** Otra categoría de relevancia es "Telecommunications", la cual evidencia un enfoque importante en el ámbito de la tecnología de la información y la comunicación. Esto refleja la creciente importancia de las telecomunicaciones en la sociedad digital contemporánea y subraya la necesidad de investigaciones continuas en este campo para mantenerse al día con los avances tecnológicos y satisfacer las demandas del mercado.
- **Ciencias Ambientales y Sostenibilidad:** Por otro lado, las categorías relacionadas con las ciencias ambientales, como "Environmental Sciences" y "Green Sustainable Science Technology", también muestran una presencia destacada en todas las universidades. Este hallazgo subraya la creciente preocupación por los problemas ambientales y la sostenibilidad, tanto a nivel local como global. La investigación en estas áreas es fundamental para abordar desafíos urgentes como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación del medio ambiente.



03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas



- **Ciencias de la Salud:** En el ámbito de la salud, categorías como "Medicine General Internal" y "Ophthalmology" muestran un interés variable entre las universidades. Mientras que algunas instituciones muestran una fuerte presencia en estas áreas, otras muestran un número considerablemente menor de registros. Esto puede reflejar diferencias en el enfoque académico y la disponibilidad de recursos, así como la diversidad de especialidades médicas en cada universidad.
- **Ciencias de los Materiales y Ciencias Naturales:** Las categorías relacionadas con la ciencia de materiales, como "Materials Science Multidisciplinary", también presentan una presencia notable en la mayoría de las universidades. Estas áreas son fundamentales para el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías en campos tan diversos como la electrónica, la medicina y la energía. Además, áreas como la física aplicada y la química multidisciplinaria también muestran una presencia significativa, reflejando la importancia de estas disciplinas en la investigación científica actual.
- **Educación y Ciencias Sociales:** Finalmente, categorías como "Education Educational Research" y "Sustainability Science" muestran un interés variable entre las universidades. Mientras que algunas instituciones muestran un enfoque destacado en la investigación educativa y en la sostenibilidad, otras muestran un número significativamente menor de registros en estas áreas. Esto puede reflejar diferencias en las prioridades institucionales y los enfoques metodológicos en la investigación en ciencias sociales y educativas.

03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

En conjunto, el análisis de las categorías de **Web of Science** destaca la diversidad y amplitud de la investigación científica en las universidades estudiadas. Estos resultados ofrecen una **visión detallada de las áreas de fortaleza y las oportunidades de crecimiento en el ámbito académico y científico**. Además, subrayan la importancia de abordar las brechas en la investigación y fomentar la colaboración interdisciplinaria para abordar los desafíos globales y avanzar en el conocimiento científico en todas las áreas de estudio.

Al realizar una comparativa con la información extraída sobre el sistema andaluz del conocimiento (entidades tipo B) y las infraestructuras tecnológicas (entidades tipo C), donde se estaba impulsando principalmente el desarrollo de los sectores de biotecnología y salud, las TICs, la energía y el medioambiente, se puede concluir que existe un gran grado de alineación con las investigaciones que se están llevando a cabo desde las universidades andaluzas.

Adicionalmente, con respecto a las **Citation Topics Meso**, proporciona una visión profunda de las áreas de investigación específicas que están recibiendo atención en las universidades estudiadas. Estos temas representan clusters de documentos relacionados por citación, lo que indica áreas de interés y actividad investigadora dentro de cada institución. Como se puede apreciar en la siguiente gráfica, dentro de las mismas destacan los siguientes grandes temas:



03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

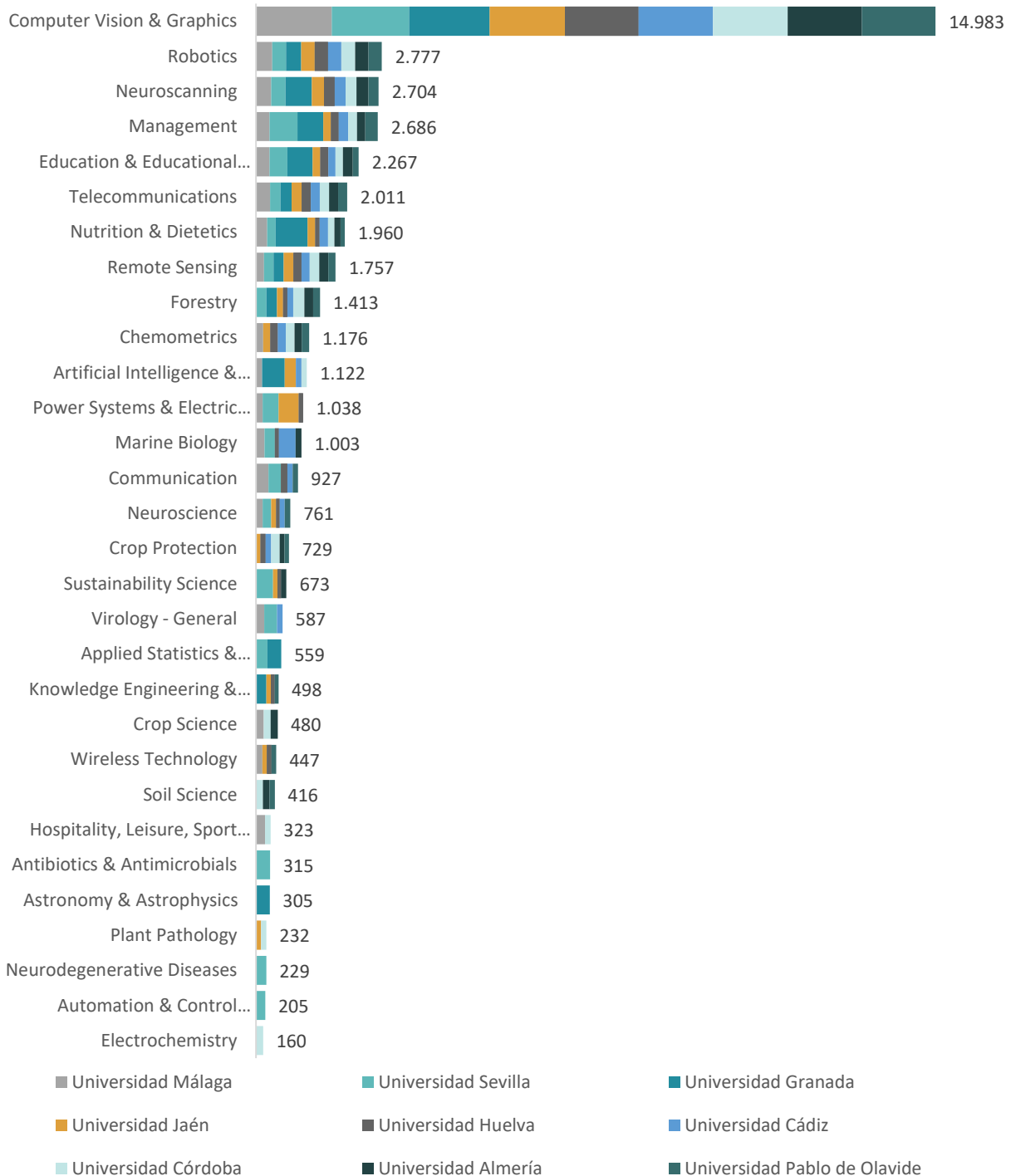


Gráfico 17 – Investigaciones universitarias según Citation Topics Meso.

04

Oportunidades de mercado

- **Computer Vision & Graphics:** Este tema muestra una participación significativa en todas las universidades, con un número notable de registros en cada una. Esto sugiere un interés generalizado en áreas como la visión por computadora y los gráficos, que son fundamentales en campos como la inteligencia artificial, la robótica y la ciencia de datos.
- **Robotics:** Aunque presenta una cantidad menor de registros en comparación con otros temas, la robótica aún demuestra una presencia significativa en todas las universidades. Este tema es crucial en el desarrollo de tecnologías autónomas, automatización industrial y asistencia robótica en medicina y rehabilitación.
- **Neuroscanning:** Se observa una variabilidad en la participación en este tema, con algunas universidades mostrando un interés considerable y otras menos. El neuroscanning es fundamental en la investigación del cerebro humano, lo que sugiere un enfoque variado en neurociencias y ciencias cognitivas en las instituciones estudiadas.
- **Management:** La presencia de este tema enfocado a la IA es notable, especialmente en la Universidad de Sevilla. Esto refleja un enfoque en la gestión empresarial y organizacional, lo que puede estar vinculado con programas académicos en administración de empresas y economía en estas instituciones.
- **Education & Educational Research:** La participación en este tema es variable entre las universidades, aunque muestra una presencia destacada en general. Esto indica un interés en la investigación de la IA enfocado en el ámbito educativo y pedagógico, lo que puede estar relacionado con programas de formación de docentes y estudios en educación en estas instituciones.
- **Nutrition & Dietetics:** Este tema presenta una variabilidad en la participación, con algunas universidades mostrando un interés considerable y otras menos. La nutrición y la dietética son áreas importantes en la salud pública y la medicina preventiva que pueden ser potenciadas o impulsadas con los nuevos avances de la IA, lo que sugiere un enfoque variado en estos temas en las instituciones estudiadas.

Tomando en cuenta la información extraída de las investigaciones realizadas por las instituciones del conocimiento andaluz, a continuación, se analiza el alineamiento de los tópicos o temas de investigación con respecto a las capacidades que se analizaron en el informe previamente, pudiendo así analizar si existe un alineamiento con el análisis previo y qué capacidades, aunque actualmente no tengan un gran impacto en la región, se están impulsando a través de la investigación.

03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

	Análisis Predictivo	Aprendizaje Automático (ML, DL, etc.)	Ciencia de Datos	Computación Cognitiva	Ética y Regulaciones de la IA	IA Centrada en Datos	IA Generativa	IA Perimetral	Lenguaje con Aprendizaje Profundo	Planificación Automática	Procesamiento Inteligente de Documentos	Procesamiento de Lenguaje Natural	Robótica / Automatización	Sistemas Expertos / Toma de Decisiones	Visión Artificial
Computer Vision & Graphics		X	X			X	X		X	X			X	X	X
Robotics	X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X
Neuroscanning				X		X	X	X				X			X
Management	X		X		X	X			X	X				X	
Education & Educational Research		X	X						X					X	
Nutrition & Dietetics	X	X	X				X							X	X
Telecommunications	X	X	X											X	
Remote Sensing															X
Forestry												X		X	X
Artificial Intelligence & Machine	X	X	X	X	X		X			X					X
Power Systems & Electric Vehicles	X	X	X							X			X	X	X
Chemometrics	X	X	X		X										
Marine Biology	X	X	X										X		X
Communication	X	X	X		X		X				X			X	
Sustainability Science	X	X	X		X										
Neuroscience		X										X			
Crop Protection	X														X
Virology - General	X	X	X												
Applied Statistics & Probability	X	X	X												
Crop Science	X												X		X
Knowledge Engineering & Representatio	X	X			X	X							X	X	X
Wireless Technology								X						X	
Hospitality, Leisure, Sport & Touri	X											X	X	X	X
Antibiotics & Antimicrobials	X	X	X												

Tabla 5 – Relación de Capacidades con Citation Topics Meso

03

Áreas de investigación en IA de las universidades andaluzas

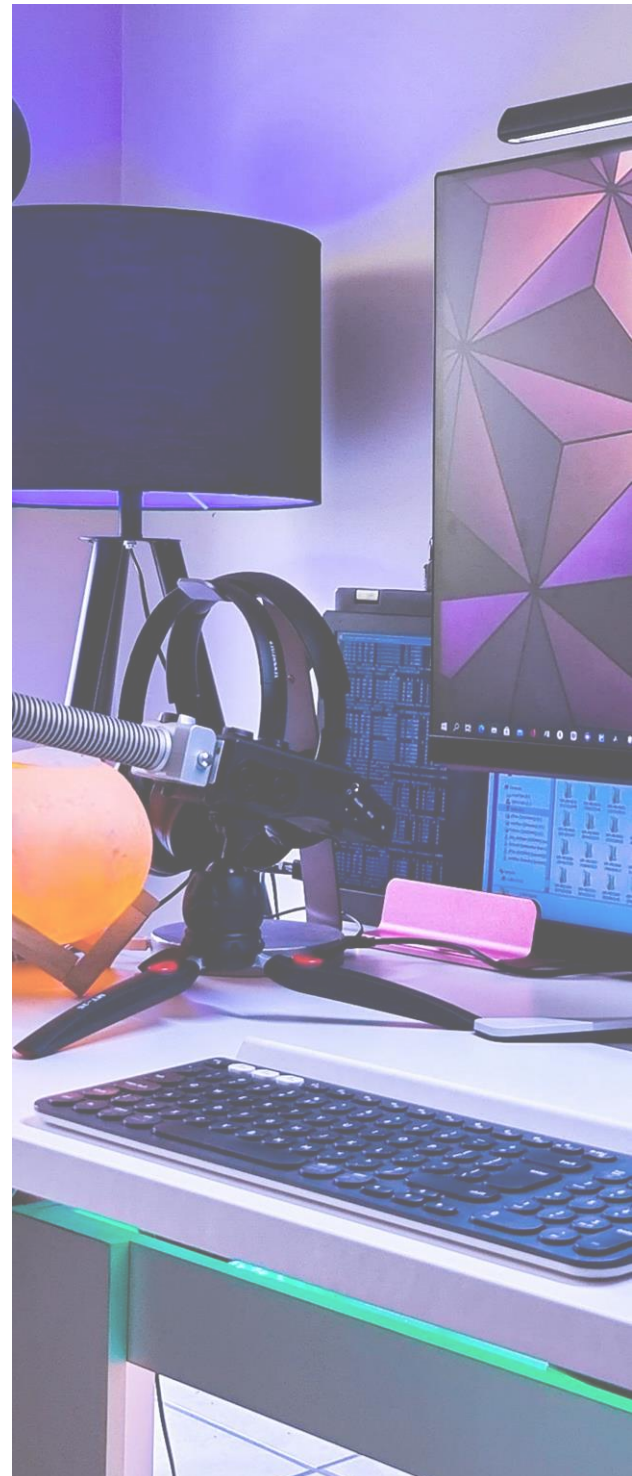
Como se puede apreciar en la tabla, los principales temas analizados están altamente vinculados con las siguientes capacidades:

- **Análisis predictivo**
- **Aprendizaje automático**
- **Ciencia de Datos**
- **Visión Artificial**
- **Sistemas Expertos**

Las cuales están alineadas con las capacidades destacadas por las entidades tipo B y C del presente estudio, por lo cual, se puede decir que son capacidades con una larga trayectoria en Andalucía que están generando un gran impacto en los distintos sectores de actividad y que tienen un gran potencial de crecimiento.

Por otro lado, se puede apreciar como la Ética y la Regulación es un área de estudio que está en auge, como una nueva capacidad con respecto al análisis del 2021, dado los avances acelerados de la IA en los últimos años y el impacto que pueda tener en la sociedad. A su vez, el impulso de la regulación por parte de la Unión Europea y de España a la IA, pone de manifiesto una necesidad de evolucionar y desarrollar la Ética y la Regulación de la mano de las distintas Áreas.

Con respecto al informe del año 2021, se puede apreciar como las investigaciones siguen centradas en las mismas 5 grandes áreas, dada la transversalidad de las mismas en los distintos ámbitos y soluciones de la inteligencia artificial.





Oportunidades de mercado



04

Oportunidades de mercado

4.1 Contexto

En la actualidad, la capacidad de innovación en el ámbito empresarial se ha vuelto esencial para adaptarse a las continuas transformaciones en la forma de llevar a cabo los negocios. En este entorno dinámico, las oportunidades presentes en la Inteligencia Artificial (IA) se erigen como un elemento clave para avanzar hacia métodos más eficientes en la gestión integral de procesos empresariales. Definida como la rama de la informática orientada a desarrollar sistemas tecnológicos que imiten el aprendizaje y la toma de decisiones humanas, la IA ha experimentado una notable evolución desde su conceptualización en 1956 por John McCarthy. En la actualidad, las aplicaciones de la IA son diversas, y cada vez más empresas integran esta tecnología en su día a día para mejorar sus resultados en distintas áreas.

El impacto cuantificable de las oportunidades brindadas por la IA se refleja en cifras reveladoras. Un análisis de Statista estima cómo la IA incidirá en el producto interior bruto a nivel mundial en los distintos sectores de aplicación para el año 2030. En él se destaca el gran impacto en los bienes de consumo, alojamientos y servicios de comida, con ganancias de 9% y 6% asociadas a las mejoras de productos y de productividad respectivamente. A su vez, en el sector TIC, dichas ganancias representan un 7% y un 5,5%. Adicionalmente a estas cifras y según un informe de Harvard Business Review³, aproximadamente un tercio de los ejecutivos encuestados están convencidos de que la Inteligencia Artificial transformará de manera sustancial sus negocios en los próximos tres años. Estos datos destacan que las oportunidades proporcionadas por la IA ya no son una utopía, sino una realidad accesible para un rango más



³ Artificial Intelligence for the Real World, Harvard Business Review, 2018, <https://hbr.org/2018/01/artificial-intelligence-for-the-real-world>

04

Oportunidades de mercado



amplio de empresas.

Las organizaciones están adquiriendo madurez en el uso de estas tecnologías lo que propicia que aparezcan nuevas oportunidades de mercado. En este sentido, Deloitte realiza periódicamente el informe "Deloitte's State of AI in the Enterprise"⁴, que examina cómo las empresas están aprovechando el potencial de la IA de manera interna para impulsar el valor a escala global. El informe destaca cuatro acciones clave que muchos líderes empresariales toman para aprovechar el potencial de la IA internamente y generar valor a escala en sus empresas en todo el mundo. Estas acciones incluyen invertir en cultura y liderazgo, transformar las operaciones para adaptarse a las capacidades de las máquinas inteligentes, orquestar la tecnología y el talento en el mercado laboral actual y seleccionar casos de uso de alto valor para desarrollar estrategias diferenciales de aplicaciones de IA a corto y largo plazo.

En el contexto español, el informe "Uso de inteligencia artificial y big data en las empresas españolas" de 2023, desarrollado por la ONTSI, señaló que España se encontraba en un nivel medio de adopción de IA en las empresas con un 11,8%, equiparándose a la media de la UE27, pero quedando rezagada respecto a los países líderes. En el caso andaluz, la región se sitúa por debajo de la media nacional con un 9,6% de adopción de IA por parte de las empresas, como se puede apreciar en la siguiente ilustración. En este apartado, se explorarán las oportunidades clave por sectores a nivel autonómico para profundizar en las posibilidades de las empresas andaluzas.

⁴ <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/deloitte-analytics/us-ai-institute-state-of-ai-fifth-edition.pdf>

04

Oportunidades de mercado

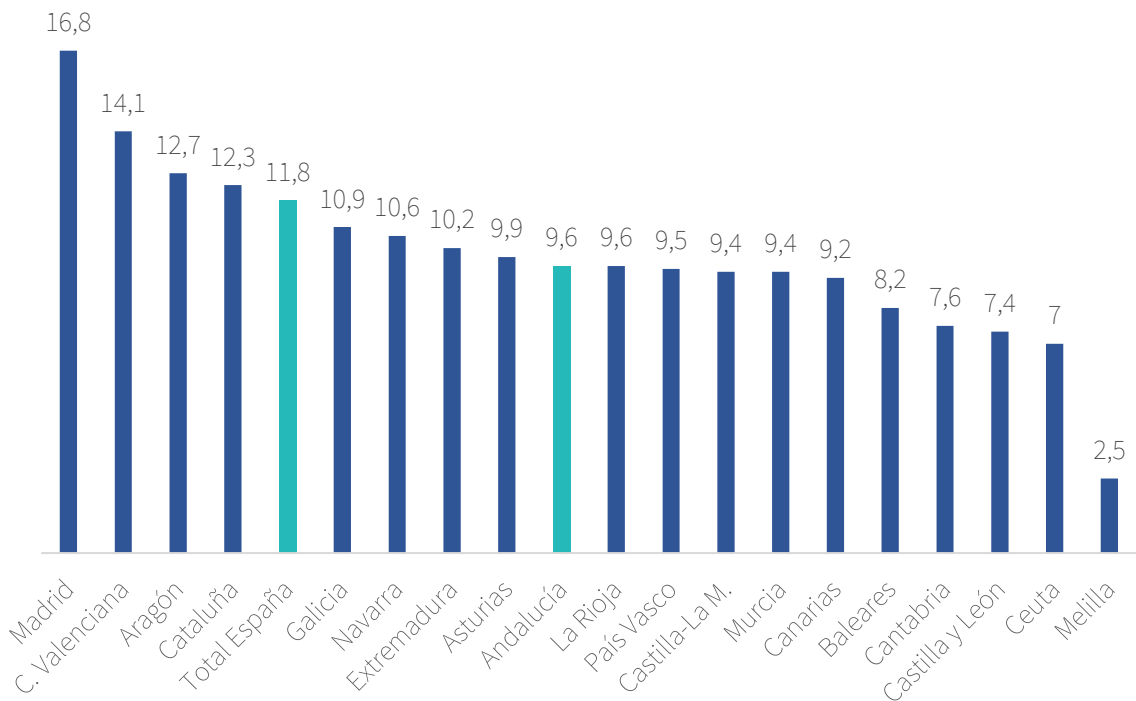


Gráfico 18 - Porcentaje de empresas que usan IA, por comunidad autónoma (2022)⁵.

En consecuencia y dado el gran impacto que la IA ha generado y puede generar en los años venideros, en el presente informe se abordarán específicamente los siguientes sectores:

- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- Ocio y turismo
- Edificación y obra civil
- Procesos productivos
- Aéreo
- Biotecnología y salud
- Agroalimentario
- Energía y Medio Ambiente

⁵ ONTSI, 2023, Uso de inteligencia artificial y big data en las empresas españolas https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2023-02/Br%C3%BAjula_IA_Big_data_2023.pdf

04

Oportunidades de mercado

4.2 Oportunidades de la IA por sectores de aplicación

A continuación, se presentará para cada uno de los sectores identificados una descripción de las principales tendencias de innovación y su relación con la inteligencia artificial y las oportunidades de mercado detectadas, con el objetivo de dar una visión de las necesidades e intereses que manifiestan las entidades de cada sector, en relación con el potencial de la IA para ofrecer soluciones.

4.2.1 TIC. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

En Andalucía, el sector TIC, junto con el energético, destaca como uno de los más activos en proyectos de I+D+i, desempeñando un papel estratégico en diversos sectores como un "hipersector". Este campo transversal exhibe una alta tasa de adopción de herramientas de Inteligencia Artificial (IA), situándose en segundo lugar solo después del sector de Ocio y Turismo. Según el informe del ONTSI⁶ sobre el uso de la IA en el tejido empresarial español, un significativo

41,3% de las empresas TIC adoptaron sistemas de IA en 2022, marcando un notable avance desde el 13% en 2020.

El sector TIC desempeña un papel dual en la implementación de IA en el ámbito empresarial. Por un lado, estas empresas, impulsadas por la necesidad de optimización y adaptación competitiva, integran herramientas de IA en sus procesos internos. Por otro lado, las empresas TIC sirven como catalizadores al introducir gradualmente la IA en sectores como la salud, la industria y la banca, impulsando la innovación.

A pesar de representar más del 3,5%⁷ del PIB nacional y mostrar un crecimiento constante, la adopción masiva de la IA en el sector TIC se ve obstaculizada ya que más del 90% de las empresas del sector son pymes. Lo que genera una evolución menos acelerada que la esperada.

Por lo cual, en un sector tan extenso y diverso como este, es importante detallar aquellas soluciones destacadas que puedan tener un impacto significativo tanto en el sector como en el resto de los sectores que le rodean:

⁶ ONTSI, 2023, Uso de inteligencia artificial y big data en las empresas españolas https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2023-02/Br%C3%BAjula_IA_Big_data_2023.pdf.

⁷ INE, Indicadores del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadística_C&cid=1254736176742&menu=ultiDatos&idp=1254735576692

04

Oportunidades de mercado

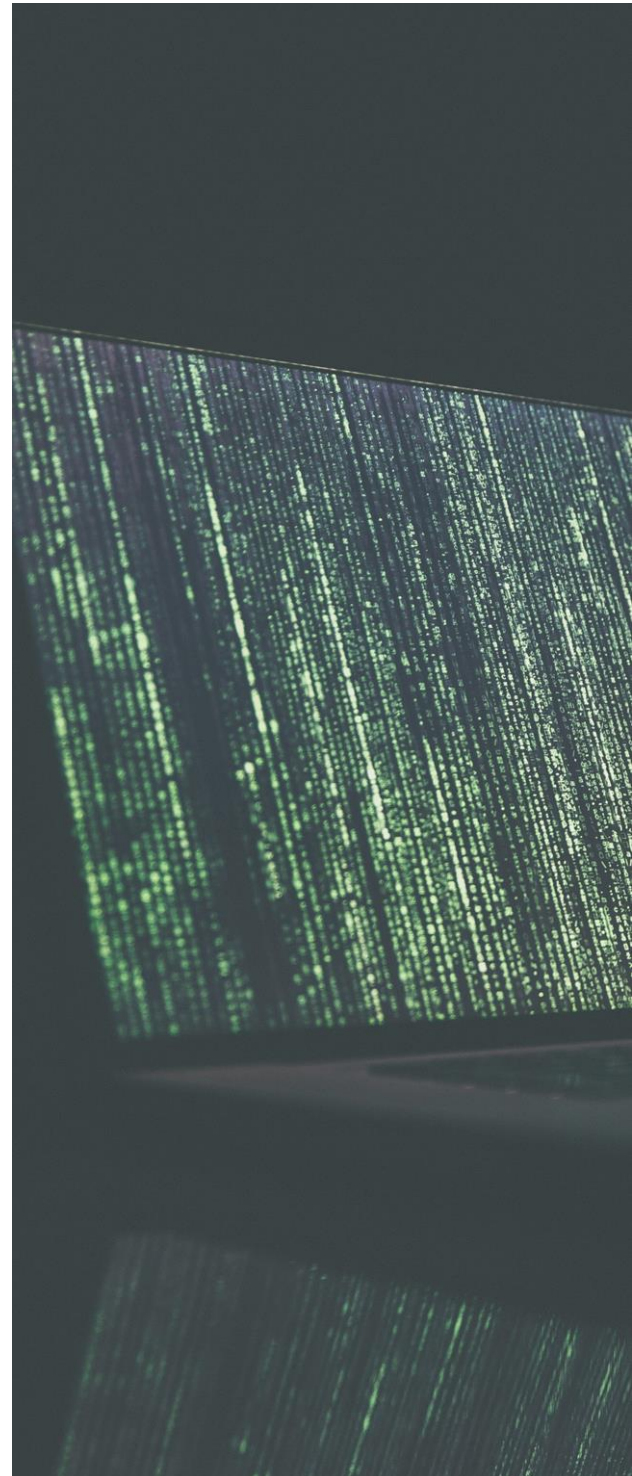


Ciencia de datos y analítica predictiva

Como se ha podido apreciar en la edición pasada del presente informe, la ciencia del dato y la analítica predictiva han tenido en los últimos años un impacto significativo en el sector, aportando un enfoque en la recopilación de datos de diversas fuentes, abarcando procesos tanto físicos (IoT) como virtuales. Aunque la recopilación de datos es esencial para avanzar, su mera obtención carece de valor por sí sola, subrayando así la relevancia de esta línea de trabajo. La meta es aprovechar los extensos volúmenes de datos disponibles para las empresas, procesarlos y extraer conclusiones valiosas que informen la toma de decisiones.

La complejidad de estas soluciones ha generado una evolución continua en el tiempo abarcando mejoras significativas en distintos ámbitos, como por ejemplo en las aplicaciones simples de Business Intelligence automatizados y didácticos, enfocadas principalmente en la visualización de datos, hasta soluciones altamente complejas basadas en algoritmos avanzados que requieren técnicas de procesamiento muy específicas.

Por lo cual, se trata de una línea de trabajo integral, aplicable prácticamente a cualquier proceso de negocio que implique la recopilación de datos de cualquier naturaleza. En consecuencia, dicha aplicación no sólo está vigente en la actualidad, sino que se espera que siga evolucionando para generar nuevas soluciones empresariales en los próximos años.



04

Oportunidades de mercado



Machine Learning/Deep Learning

El impacto de la aplicación de Machine Learning/Deep Learning en el sector TIC es significativo y abarca diversas dimensiones. Estas tecnologías avanzadas han revolucionado la forma en que las empresas del sector abordan los desafíos y aprovechan las oportunidades. En términos de procesamiento de datos, Machine Learning y Deep Learning permiten a las empresas TIC manejar grandes volúmenes de información de manera más eficiente, identificando patrones complejos y extrayendo insights valiosos. Esto conduce a una toma de decisiones más informada y a la mejora continua de productos y servicios.

Por lo cual es una aplicación que sigue vigente con respecto al informe del año 2021, ya que son tan amplias sus aplicaciones que en la actualidad el potencial de crecimiento de éstas sigue siendo muy significativo. Destacan, además de los intereses ya detectados como la detección de patrones y tendencias en diversos sectores, la creación de motores de recomendación basados en estos patrones con modelos predictivos. Por ejemplo, la aplicación de estas técnicas para soluciones de optimización dinámica de procesos en respuesta a eventos en tiempo real, como la replanificación de rutas de reparto para la recogida de residuos o la adaptación automática de procesos de producción industrial ante diversas incidencias, que en la actualidad aportan un valor diferencial a las empresas.

04

Oportunidades de mercado



Procesamiento de lenguaje natural (NLP)

Como se pudo apreciar en el I Informe de capacidades andaluzas en Inteligencia Artificial, la progresión y enriquecimiento continuos de asistentes virtuales y chatbots constituyen una tendencia destacada. Esta evolución responde a una demanda establecida en el mercado, que se expandirá a medida que la calidad de la interacción conversacional de estas soluciones mejore. Dentro del ámbito del PLN, además de los asistentes virtuales, se observa un marcado interés en el desarrollo automático de textos estandarizados, traducciones de idiomas con altos estándares de calidad y la clasificación automática de textos. Este avance implica un mejoramiento sustancial en la inteligencia de las soluciones actuales, abordando desafíos como la resolución de anaforismos o la integración de información contextual en los diálogos.

En la actualidad, con respecto al NLP, hay que destacar la evolución en esta área de herramientas como chat gpt, buscadores inteligentes o Copilot, que se han logrado evolucionar hasta integrarse directamente en los procesos productivos de las empresas para generar procesos automatizados, desarrollo de documentos e informes, traducciones de documentos, etc.



Interfaces multimodales

Adicionalmente y como complemento del NLP, en el ámbito de la investigación y desarrollo, la corriente predominante se enfoca en interfaces multimodales, que son capaces de interactuar en diversos planos comunicativos, abarcando no solo lo verbal, sino también lo gráfico. Por ejemplo, se vislumbra la posibilidad de contar con asistentes capaces de interpretar información visual y proporcionar respuestas visuales coherentes que complementen el diálogo. Este campo tecnológico presenta complejidades y aún se encuentra en un nivel bajo de madurez tecnológica (TRL).

La exploración del análisis de sentimientos emerge como un área de gran interés en este contexto, buscando extraer conclusiones sobre el estado emocional de un interlocutor a partir del análisis de su imagen, voz o textos escritos. Esta información resulta valiosa para una amplia variedad de aplicaciones, siendo esencial para el desarrollo efectivo de interfaces multimodales. En Andalucía, hay empresas especializadas en TIC que pueden implementar soluciones en estas áreas, destacando por sus productos de alta calidad y capacidades técnicas relevantes.

04

Oportunidades de mercado



Visión artificial

Tradicionalmente la visión artificial ha estado vinculada al análisis de imágenes con propósitos de seguridad e identificación de personas como se puede apreciar en el informe pasado. Sin embargo, la creciente adopción de técnicas de diagnóstico por imagen en la actualidad ofrece la oportunidad de optimizar los procedimientos, brindando al personal de distintas áreas un análisis automático inicial de las imágenes, agilizando procesos y reduciendo posibles errores humanos. Un desafío general en el ámbito de la visión artificial es la capacidad de llevar a cabo un procesamiento avanzado de imágenes "on the edge", es decir, en dispositivos locales, superando las limitaciones asociadas al procesamiento en la nube, como la dependencia de recursos de conectividad, la latencia o las preocupaciones de seguridad y privacidad según la aplicación.



Ciberseguridad

En el informe del año 2021, se pudo apreciar como la IA aporta capacidades predictivas mediante el análisis avanzado de patrones y comportamientos, permitiendo la detección temprana de amenazas y una respuesta ágil a posibles incidentes. Además, la mejora continua de herramientas de detección de intrusiones y análisis de malware, respaldada por algoritmos de aprendizaje automático, garantiza una defensa proactiva y adaptable contra las amenazas en constante evolución. Por lo cual, si a la ciberseguridad le agregamos los avances en la aplicación de técnicas de procesamiento de lenguaje natural y la integración de tecnologías blockchain refuerzan la seguridad, contribuyendo a la detección de riesgos en la comunicación y protegiendo la integridad de los datos, se brinda una defensa robusta y eficiente, asegurando la protección de la información en el entorno digital actual.



04

Oportunidades de mercado

Adicionalmente y como evolución o complemento al informe del año 2021, es importante añadir las siguientes oportunidades que tiene un impacto tanto actual como futuro en el sector:



Experiencias de AR/VR personalizadas

La capacidad de adaptar de manera dinámica el contenido a las expectativas individuales del usuario marca un hito en la experiencia del usuario. La integración de lecturas de sensores, como pulso, sudor o temperatura, añade un nivel adicional de interactividad al permitir que la IA responda a las reacciones fisiológicas del usuario. Este enfoque no solo potencia la inmersión en entornos virtuales, sino que también garantiza que las experiencias sean cautivadoras sin generar rechazo o incomodidad, estableciendo así un nuevo estándar en la personalización y la participación del usuario en el mundo de la AR/VR.



Business analytics

El acceso mejorado a herramientas de análisis descriptivo y predictivo a través del business analytics asistido por IA ha impulsado la democratización de la inteligencia empresarial. Este avance ha permitido que las pequeñas y medianas empresas, anteriormente limitadas por recursos financieros, realicen análisis de datos de manera autónoma. La inclusión de capacidades analíticas en soluciones como ChatGPT de OpenAI ha jugado un papel clave al eliminar la necesidad de depender de servicios externos costosos. Este cambio transformador

democratiza el acceso a información valiosa, proporcionando a las empresas, independientemente de su tamaño, una ventaja estratégica al tomar decisiones fundamentadas basadas en datos de manera más eficiente y rentable.



Desarrollo asistido por IA generativa

La progresión del desarrollo asistido por IA generativa ha marcado un hito significativo al revolucionar la creación de plataformas digitales, extendiéndose más allá de la esfera de sitios web para influir en la arquitectura de aplicaciones y software en su conjunto. La incorporación de "copilots" impulsados por inteligencia artificial representa un avance trascendental al proporcionar un apoyo integral a los desarrolladores. Estos "copilots" no solo detectan y corrigen eficientemente errores en el código, sino que también desempeñan un papel activo en la generación de programas y en la documentación asociada. Esta capacidad transformadora lleva la automatización a nuevos niveles, aliviando considerablemente la carga de trabajo de los desarrolladores y permitiéndoles centrarse en aspectos más estratégicos y creativos del desarrollo de software. La sinergia entre la inteligencia humana y la artificial redefine la eficiencia en el proceso de desarrollo, marcando un paso adelante en la ingeniería de software contemporánea.

04

Oportunidades de mercado



Economía del dato

En el ecosistema de la inteligencia artificial, la analogía del dato como la "gasolina" que alimenta la máquina destaca la esencial importancia de los datos en el funcionamiento y rendimiento óptimo de los sistemas basados en IA. La verdadera oportunidad reside en la capacidad de valorizar estos datos, transformándolos en un recurso estratégico que va más allá de su mera acumulación.

Al maximizar el potencial de los datos, las empresas pueden obtener insights más profundos, mejorar la toma de decisiones y optimizar los procesos empresariales. En este contexto, la valorización del dato no sólo contribuye al avance de la inteligencia artificial, sino que también se convierte en un impulsor fundamental para la eficiencia y la innovación en el panorama empresarial.

A modo de resumen, se aporta en el siguiente diagrama las líneas o áreas que cuentan con más oportunidades de mercado en el sector TIC, relacionadas con la aplicación de técnicas de IA:

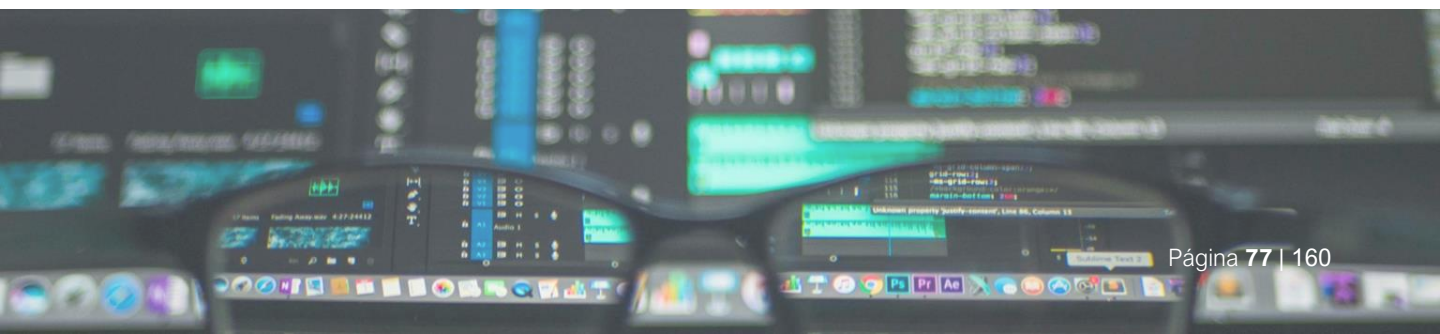
<p>Ciencia de datos y analítica predictiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Recopilación y análisis de datos de diversas fuentes automáticamente, aportando conclusiones valiosas según los parámetros establecidos
<p>Machine Learning/Deep Learning</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Adaptación del aprendizaje automático a aplicaciones concretas <input type="checkbox"/> Resalta la diversidad de aplicaciones, desde detección de patrones hasta optimización en tiempo real
<p>Procesamiento de lenguaje natural (NLP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mejora continua de asistentes virtuales y chatbots como tendencia clave <input type="checkbox"/> Resolución anaforismos e integrar información contextual en diálogos
<p>Visión artificial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Automatización industrial <input type="checkbox"/> Optimización en diagnóstico por imágenes médicas <input type="checkbox"/> Eficacia de drones en la captura de imágenes para planificación agrícola

04

Oportunidades de mercado

<p>Interfaces multimodales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Interfaces que van más allá de lo verbal, incluyendo lo gráfico. <input type="checkbox"/> Extracción de emociones desde imágenes, voz o texto
<p>Experiencias de AR/VR personalizadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Adaptación dinámica de contenido en AR/VR <input type="checkbox"/> Interactividad con lecturas de sensores <input type="checkbox"/> Establece un nuevo estándar en personalización
<p>Desarrollo asistido por IA generativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Revolución en plataformas digitales. <input type="checkbox"/> Papel activo de "copilots" en desarrollo de herramientas <input type="checkbox"/> Sinergia entre inteligencia humana y artificial
<p>Business analytics</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Democratización del análisis de datos para pymes, antes limitadas por recursos financieros <input type="checkbox"/> Eliminación de la dependencia de costosos servicios externos mediante soluciones inteligentes <input type="checkbox"/> Tomar decisiones basadas en datos de manera eficiente
<p>Economía del dato</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Transformación del dato en un recurso estratégico más allá de la acumulación <input type="checkbox"/> Papel fundamental de la IA en la eficiencia y la innovación en el panorama empresarial
<p>Ciberseguridad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Capacidades predictivas de la IA mediante el análisis avanzado de patrones y comportamientos <input type="checkbox"/> Defensa proactiva y adaptable contra amenazas en constante evolución respaldada por la mejora continua de herramientas

Tabla 6 - Oportunidades de mercado en IA en sector TIC.



04

Oportunidades de mercado

4.2.2 Ocio y turismo

Las soluciones de IA han empezado a ganar terreno, aunque de manera aún limitada en el sector de ocio y turismo. A pesar de la digitalización generalizada, la adopción de técnicas avanzadas de IA en el sector sigue siendo restringida, principalmente debido al tamaño reducido de la mayoría de las empresas y su capacidad limitada para invertir en tecnologías más avanzadas. No obstante, se observa un cambio en esta tendencia, con experiencias exitosas en la aplicación de chatbots, asistentes virtuales, realidad aumentada y visión artificial.

Es importante destacar que, a diferencia de otros sectores, en Andalucía no existe un tejido empresarial significativo que haya incorporado de manera masiva técnicas de IA al turismo y ocio. Este fenómeno es común a nivel nacional, donde la adopción de IA en el sector se mantiene por debajo de la media. Aun así, las grandes empresas especializadas, con soluciones avanzadas en gestión de reservas, buscadores y gestión hotelera, así como las grandes empresas consumidoras, como cadenas hoteleras y de transporte de pasajeros, siguen liderando el panorama, evidenciando un mercado que se encuentra en un proceso de transformación hacia la plena integración de la inteligencia artificial.

De forma general, se han podido distinguir las

siguientes oportunidades de IA que desempeñan un papel importante en el desarrollo del sector y que ya se están desarrollando por parte de grandes empresas internacionales, por lo cual, partiendo de las líneas de trabajo identificadas en el informe de 2021, se presentan las siguientes oportunidades que tienen impacto en el sector:



Asistentes Virtuales y Chatbots

Estos sistemas mejoran la atención al cliente al ofrecer asistencia instantánea y responder preguntas frecuentes, reduciendo la carga de personal necesaria para abordar las necesidades de los usuarios. Además, los asistentes virtuales impulsados por IA desempeñan un papel crucial en la gestión de itinerarios y reservas. Pueden ayudar a los usuarios a planificar sus viajes, realizar reservas online y proporcionar información en tiempo real del destino, ofreciendo una experiencia más eficiente y personalizada.



Optimización de Precios

La IA ha permitido el uso de algoritmos de aprendizaje automático para analizar datos de demanda, condiciones climáticas, eventos locales, y otros factores para ajustar dinámicamente los precios de los servicios turísticos, oportunidad que ya se ha desarrollado en algunas actividades de comercio online, como por ejemplo la reserva de viajes o el alquiler de coches.

04

Oportunidades de mercado



Personalización de experiencias y contenidos

La inteligencia artificial (IA) desempeña un papel fundamental en la personalización de experiencias de ocio y turismo al ofrecer recomendaciones adaptadas y ajustar ofertas. Mediante el análisis del historial de comportamiento y preferencias de los usuarios, los algoritmos de IA pueden proporcionar sugerencias personalizadas, abarcando destinos, actividades y restaurantes que se alineen con los gustos individuales. Además, la IA se utiliza para ajustar las ofertas y promociones de manera dinámica, considerando factores como preferencias personales, ubicación y otros datos relevantes. Este enfoque personalizado mejora significativamente la experiencia del usuario al ofrecer contenidos y oportunidades que se alinean de manera precisa con sus intereses y necesidades.

En cuanto a la personalización de contenidos, la IA utiliza **técnicas de análisis de datos y aprendizaje automático** para recopilar y analizar preferencias individuales, comportamientos pasados y datos demográficos. Con esta información, los sistemas de IA pueden personalizar la oferta de contenidos turísticos, como recomendaciones de actividades, restaurantes, eventos y lugares de interés, adaptándose a los gustos específicos de cada usuario. Esto no sólo enriquece la experiencia del turista al proporcionarle información relevante y atractiva, sino que también ayuda a la industria del turismo a ofrecer servicios más específicos y a fomentar la lealtad del cliente.



04

Oportunidades de mercado



Traducción Automática

La IA en la actualidad está permitiendo generar experiencias de mayor valor añadido, ya que permite tener una comunicación más efectiva y la generación de contenidos adaptados y personalizado para cada uno de los mercados objetivos. Detalladamente, en el contexto de la traducción automática, la IA utiliza algoritmos de procesamiento del lenguaje natural (NLP) y modelos de traducción automática basados en aprendizaje profundo para proporcionar traducciones precisas y contextuales entre diferentes idiomas. Esto resulta invaluable para el turismo, donde la comunicación efectiva con visitantes de diferentes partes del mundo es esencial. La traducción automática facilita la comprensión mutua, mejorando la experiencia del turista y permitiendo una interacción más fluida.

Como se puede apreciar, la traducción automática y la personalización de experiencias y contenidos respaldadas por la IA contribuyen significativamente a mejorar la calidad y la relevancia de la información proporcionada a los visitantes, elevando así el nivel de satisfacción en la industria del ocio y el turismo.



Gestión de Operaciones

Utilizando técnicas de análisis predictivo, la IA puede prever patrones de demanda, permitiendo a las empresas anticiparse y prepararse para períodos de alta afluencia. Esto garantiza una respuesta efectiva a las necesidades de los usuarios y proporciona experiencias adaptadas. Además, los algoritmos de optimización de recursos impulsados por IA mejoran la asignación eficiente de recursos, como habitaciones de hotel, personal y transporte, con el objetivo de maximizar la eficiencia operativa y minimizar costos.

04

Oportunidades de mercado



Seguridad y Personalización en Destinos

La IA desempeña un papel crucial en la seguridad y personalización de destinos en el sector de ocio y turismo, ya que, por un lado, la seguridad predictiva se logra mediante el análisis de datos por parte de la IA, lo que permite prever posibles problemas de seguridad y facilita la toma de decisiones para mejorar la seguridad de los turistas. Por otro lado, la IA contribuye a ofrecer experiencias turísticas personalizadas mediante tecnologías como la realidad aumentada, guiando a los visitantes de manera interactiva a través de los destinos y mejorando así su experiencia global.



Análisis de Sentimientos y Retroalimentación

Mediante el empleo de análisis automático de sentimientos en comentarios y reseñas, se puede extraer información sobre la percepción del cliente, que ayudan a mejorar su experiencia. Además, la IA permite automatizar la gestión de retroalimentación, identificando patrones y áreas de mejora para ajustar rápidamente los servicios. Este enfoque mejora la calidad de la oferta turística y fortalece la relación con los clientes, contribuyendo a experiencias más positivas y a una mayor fidelización.



Marketing digital

La IA ha permitido generar personalización en las comunicaciones realizadas a través del uso de algoritmos avanzados de aprendizaje automático. Por lo cual las empresas son capaces de analizar datos de usuarios, ofreciendo recomendaciones personalizadas y campañas específicas que aumentan la relevancia percibida y la satisfacción del cliente. A su vez, con la sinergia que se genera con los chatbots, la optimización de contenido multimedia y estrategias de precios dinámicas respaldadas por IA brindan a las empresas herramientas efectivas para mejorar la interacción con los clientes, optimizar la efectividad de las campañas y adaptarse dinámicamente a las tendencias y demandas emergentes del mercado.



Sostenibilidad y Conservación: Gestión Ambiental

La IA puede contribuir a la gestión sostenible de destinos turísticos mediante la optimización de rutas, la gestión de residuos y la promoción de prácticas respetuosas con el medio ambiente.

04

Oportunidades de mercado

Por lo cual, en Andalucía, con la gran influencia de dicho sector, la aplicación de la IA puede suponer un cambio de tendencia de las experiencias turísticas y el desarrollo económico. En primer lugar, la IA tiene el potencial de mejorar de manera notable la experiencia del visitante, permitiendo la personalización de servicios y recomendaciones adaptadas a las preferencias individuales de los turistas. Esto no solo incrementa la satisfacción del viajero, sino que también contribuye a la diferenciación positiva de Andalucía como destino turístico.

En términos de eficiencia operativa, la IA ofrece oportunidades para la optimización de recursos y operaciones en el sector. La asignación inteligente de recursos, como habitaciones de hotel, transporte y personal, puede conducir a una gestión más eficiente y rentable, beneficiando tanto a las empresas turísticas como a la economía local. Además, la capacidad de prever patrones de demanda mediante algoritmos de IA facilita la adaptación a las fluctuaciones estacionales y la mejora en la gestión de la capacidad de los servicios turísticos.

<p>Personalización de experiencias y contenidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Creación de paquetes e itinerarios personalizados <input type="checkbox"/> Generación de ofertas dinámicas que presenten una mejora continua y automática
<p>Asistentes Virtuales y Chatbots</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Atención instantánea y automatizada <input type="checkbox"/> Eficiencia en la planificación y gestión de itinerarios
<p>Optimización de Precios</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ajuste dinámico de precios para dar respuesta a los flujos de demanda <input type="checkbox"/> Mejora competitividad a través de la gestión eficaz de la demanda y optimización de ingresos
<p>Gestión de Operaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Predicción de demanda. <input type="checkbox"/> Optimización de recursos (habitaciones, personal y transporte, etc.). <input type="checkbox"/> Garantiza respuestas adaptadas y mejora satisfacción

04

Oportunidades de mercado

<p>Seguridad y Personalización en Destinos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Seguridad predictiva a través del análisis de datos <input type="checkbox"/> Contribuir a la seguridad y personalización en destinos, tanto de los visitantes como de los residentes
<p>Marketing Digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Personalización de las experiencias turísticas según segmento de mercado <input type="checkbox"/> Automatización de procesos operativos y ventas de experiencias personalizadas y adaptadas al cliente
<p>Traducción Automática</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación efectiva, facilitando el diálogo con visitantes globales y adaptando los contenidos a los distintos idiomas.
<p>Análisis de Sentimientos y Retroalimentación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Análisis automático de sentimientos para mejorar experiencias. <input type="checkbox"/> Fortalece relaciones y contribuye a experiencias positivas
<p>Sostenibilidad y Conservación: Gestión Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Optimización de rutas <input type="checkbox"/> Facilita prácticas respetuosas con el medio ambiente. <input type="checkbox"/> Apoya conservación y promueve turismo responsable

Tabla 7 - Oportunidades de mercado en IA en sector Ocio y Turismo .



04

Oportunidades de mercado

4.2.3 Edificación y obra civil

El sector de construcción y obra civil está viviendo una transformación digital con la adopción de tecnologías como el **modelado de información de construcción (BIM)**. A pesar de que el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en este sector en España es del 6,3%⁸, existe un gran potencial de crecimiento. La combinación de IA con la realidad virtual y aumentada promete mejorar la eficiencia, seguridad y calidad de los proyectos, permitiendo la visualización completa de proyectos y contribuyendo a la creación de edificios inteligentes para una gestión más eficiente y sostenible de recursos.

En términos generales existe la necesidad de optimización de los costes que actualmente se encuentran en niveles muy reducidos. Por lo tanto, la integración de tecnologías que posibiliten la mejora de planificaciones y el uso eficiente de recursos se presenta como una imperiosa demanda, ya que promoverían la transformación del sector, aumentando su productividad y garantizando la sostenibilidad del sector, permitiendo a su vez, la existencia de pequeñas y grandes empresas.

Por lo cual, en el sector, se han identificado las siguientes tendencias u oportunidades, vinculadas a los BIM que, si bien actualmente no tienen un impacto significativo, se espera que en un futuro próximo tengan un gran impacto en el mismos:

- Diseño y optimización
- Planificación predictiva y gestión de procesos
- Gestión del ciclo de vida del proyecto
- Innovación en materiales

A continuación, se desarrolla brevemente cada una de las oportunidades detectadas:

**Diseño y la optimización**

En cuanto al diseño y la optimización, ya se identificó en el informe anterior soluciones relacionadas con el diseño y automatización donde la IA puede ser empleada para el análisis de conjuntos de datos, considerando variables complejas como condiciones climáticas, restricciones normativas, costos y preferencias del usuario, para así mejorar el tiempo empleado para la realización de los diseños.

Pero a su vez, se han desarrollado nuevas técnicas como las de diseño generativo, basada en IA, que ayudan a **definir, crear y evaluar alternativas de diseño de manera automática**, considerando diversas restricciones como material, costos, tiempo de ejecución, distribuciones espaciales, cargas estructurales y eficiencia energética. En este enfoque innovador, los **algoritmos de aprendizaje automático** asumen la tarea de generar diferentes opciones de diseño de acuerdo con las restricciones establecidas.

⁸ ONTSI, 2023, Uso de inteligencia artificial y big data en las empresas españolas https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2023-02/Br%C3%BAjula_IA_Big_data_2023.pdf

04

Oportunidades de mercado

Dicho enfoque representa un cambio significativo en la concepción de la industria, la cual, en la actualidad, dependía en gran medida de la experiencia y la capacidad humana. Este enfoque no sólo implica trazar líneas y puntos, sino que, en un entorno de diseño paramétrico, se establecen relaciones semánticas, dando lugar a un modelo de información de construcción (BIM) más completo y con la capacidad de evolucionar de manera automática.



Planificación predictiva y gestión inteligente

Con respecto a la planificación predictiva y gestión inteligente, se ha detectado, que aunque en el informe anterior se trataran de forma individual, en la actualidad se están implantando herramientas y soluciones para mejorar la planificación y gestión de procesos en la edificación y obra civil al incorporar la predicción a pie de obra en la que se combinan o se complementan ambas soluciones, a través de la introducción de herramientas, como asistentes virtuales, que permiten una gestión y planificación integral.

Por lo cual, la capacidad de anticipar desafíos potenciales en tiempo real, gracias a algoritmos de aprendizaje automático, revoluciona la toma de decisiones operativas. La IA no solo analiza datos históricos para prever tendencias y patrones, sino que también integra información en tiempo real, como condiciones climáticas y cambios normativos, permitiendo ajustes

dinámicos en la planificación. Esto lleva a una gestión proactiva de recursos, evita retrasos no previstos y mejora la eficiencia operativa en el día a día de la obra.

Además, la incorporación de herramientas de gestión de la operación en obra, mediante dispositivos móviles, facilita enormemente la monitorización de los procesos, la gestión de recursos y el acceso a planos, manuales, datasheets, etc. La incorporación de IA a estas herramientas, como sería el caso de un asistente virtual avanzado, es un salto cualitativo en entornos complejos (en cuanto a tecnología, equipamiento, criticidad o accesibilidad). Existe un creciente interés en estas herramientas, cuyo uso empieza a extenderse, y existe un importante margen para la incorporación de funcionalidades avanzadas.

A su vez, dichas herramientas de gestión de la operación en obra desempeñan un papel crucial en la prevención de riesgos laborales. Estas soluciones utilizan algoritmos avanzados y análisis de datos para identificar y mitigar posibles peligros en el entorno laboral. Por ejemplo, mediante el procesamiento de datos de sensores y cámaras instalados en el lugar de trabajo, estas herramientas pueden detectar automáticamente situaciones de riesgo, como la presencia de materiales peligrosos, condiciones climáticas adversas o áreas de alta concentración de trabajadores. Además, la IA puede predecir posibles incidentes analizando patrones históricos y factores ambientales en tiempo real, lo que permite a los gestores de

04

Oportunidades de mercado

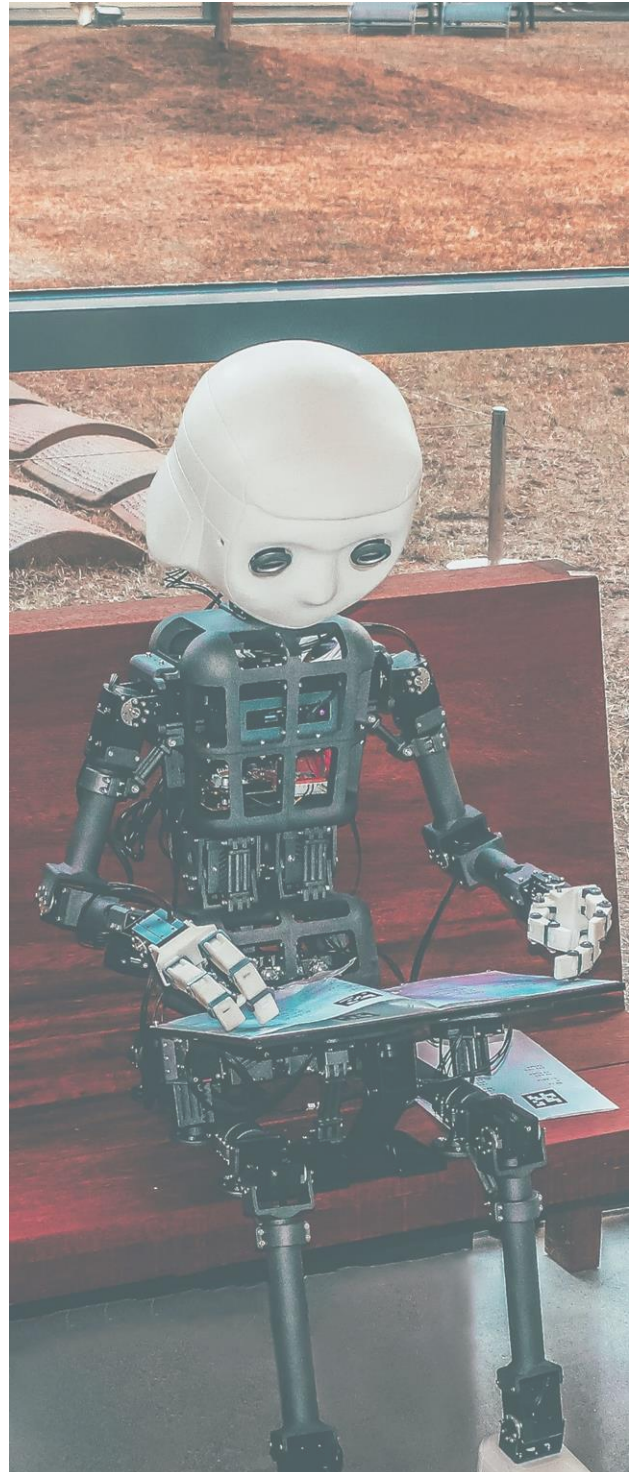
obras tomar medidas preventivas antes de que ocurran accidentes. En resumen, las herramientas de IA de gestión de operaciones en obras proporcionan una capa adicional de seguridad al identificar riesgos potenciales y permitir una respuesta proactiva para garantizar un entorno laboral más seguro para todos los trabajadores involucrados.



Gestión del ciclo de vida de los proyectos

Por otro lado, si bien es cierto que en el informe previo se trataban soluciones como mantenimiento, y la optimización de asistentes virtuales de forma individual, si se trabajan en conjunto se puede establecer como una oportunidad la gestión del ciclo de vida de los proyectos, ya que, los avances en la IA han permitido tener una visión integral de las operaciones y del mantenimiento continuo de las infraestructuras. La monitorización automática y la programación predictiva de intervenciones de mantenimiento garantizan la sostenibilidad y longevidad de las construcciones.

Profundizando más en las aplicaciones que actualmente tienen un impacto en el sector, destaca el mantenimiento predictivo, que está centrando sus esfuerzos en el análisis de datos históricos y tendencias utilizando métodos basados en ciencia de datos. Sin embargo, surge una oportunidad crucial para la aplicación de modelos predictivos más avanzados, fundamentados en el modelado detallado de componentes y elementos, alineándose con el concepto de gemelo digital.



04

Oportunidades de mercado

Adicionalmente, con respecto al informe del año 2021, se ha detectado una solución transversal al sector, la cual está relacionada con la innovación en los materiales. La capacidad de la IA para analizar grandes conjuntos de datos y modelar complejas interacciones a nivel molecular ha redefinido el proceso de desarrollo de materiales en la industria. Los algoritmos de aprendizaje automático han facilitado la identificación de patrones y propiedades óptimas, permitiendo la creación de materiales avanzados con características mejoradas, como mayor resistencia, durabilidad y sostenibilidad. Este enfoque basado en la inteligencia artificial ha acelerado significativamente el ciclo de diseño y prueba de materiales, optimizando la eficiencia y permitiendo la creación de productos más innovadores y adaptados a las demandas cambiantes del mercado.

Además, se ha impulsado la personalización de materiales de manera significativa. Los algoritmos avanzados pueden adaptar la composición y estructura de los materiales para cumplir con especificaciones muy concretas, considerando requisitos particulares de proyectos o necesidades industriales. Esto no solo abre nuevas posibilidades en términos de rendimiento y funcionalidad, sino que también contribuye a la eficiencia en el uso de recursos al evitar la sobreproducción de materiales convencionales.

Con respecto al sector en Andalucía, se pueden llevar a cabo iniciativas para implementar sistemas de planificación y gestión de proyectos basados en IA que permiten una optimización más precisa de los recursos, tiempos y costos. Los algoritmos avanzados analizan grandes conjuntos de datos para prever posibles obstáculos, mejorar la eficiencia en la ejecución de proyectos y proporcionar soluciones



04

Oportunidades de mercado

proactivas, marcando así una transición hacia prácticas más inteligentes y eficientes.

Además, pueden desarrollarse tecnologías de diseño generativo en Andalucía desde el tejido empresarial, dados los beneficios esperados en la implantación de la IA, que facilita la exploración de opciones de diseño innovadoras, considerando criterios específicos y metas deseadas. Este enfoque está dando lugar a proyectos arquitectónicos y de construcción más sostenibles y adaptables a las necesidades cambiantes. Asimismo, la región está adoptando soluciones de mantenimiento predictivo que utilizan la IA para monitorizar la salud de las infraestructuras en tiempo real, anticipando posibles fallos y prolongando la vida útil de las estructuras.

Por lo cual se espera, que la inteligencia artificial logre una transformación en Andalucía, impulsando la eficiencia, la sostenibilidad y la innovación en la edificación y obra civil.

A modo de resumen, se aporta en el siguiente diagrama las líneas o áreas que cuentan con más oportunidades de mercado en el sector Edificación y Obra civil, relacionadas con la aplicación de técnicas de IA:

<p>Diseño y Optimización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Análisis complejo de datos para mejorar la eficiencia en los diseños. <input type="checkbox"/> Diseño generativo de aprendizaje automático. <input type="checkbox"/> Relaciones semánticas en entornos de diseño paramétrico y modelos BIM más completos.
<p>Planificación Predictiva y Gestión Inteligente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aprendizaje automático que anticipan desafíos en tiempo real <input type="checkbox"/> Herramientas de gestión en obra que facilitan monitorización, gestión de recursos y acceso a información clave. <input type="checkbox"/> Prevención de riesgos a través de herramientas de procesamiento avanzadas
<p>Ciclo de Vida de Proyectos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Visión integral de operaciones y mantenimiento continuo de infraestructuras. <input type="checkbox"/> Mantenimiento predictivo basado en gemelo digital para garantizar la sostenibilidad <input type="checkbox"/> Modelado detallado
<p>Innovación en Materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Desarrollo eficiente de materiales, que permite la personalización de la composición y estructura de materiales. <input type="checkbox"/> Eficiencia en el uso de recursos

Tabla 8 - Oportunidades de mercado en IA dentro del Sector Edificación y Obra Civil.

04

Oportunidades de mercado

4.2.4 Procesos productivos

El sector productivo o industrial está experimentando un proceso de transformación de gran calado con la introducción del concepto de **industria 4.0**, donde la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) desempeña un papel fundamental. Esta nueva era industrial busca una mayor automatización, conectividad y globalización, nutriéndose de herramientas como **realidad virtual y aumentada, Internet de las cosas (IoT), asistentes virtuales, computación en la nube, simulación de procesos y ciberseguridad**. La IA, presente de diversas maneras en este proceso de evolución, se destaca en las fábricas mediante el uso de aprendizaje automático y redes neuronales artificiales para respaldar el mantenimiento predictivo de equipos industriales críticos.

En consecuencia, la IA se revela como un aliado indispensable para lograr una producción sostenible, eficiente y flexible. Con un 9,9% de empresas del sector industrial en España⁹ que ya han adoptado la IA, se aprecia su uso en soluciones de visión artificial y servicios cognitivos para realizar un mantenimiento predictivo, anticipándose a fallos en maquinaria y plantas. La monitorización de la información a través de sensores, la inspección automática de la calidad con visión artificial, la predicción y optimización del consumo energético mediante IA y los gemelos digitales, son prácticas que mejoran la gestión de recursos, minimizan tiempos y reducen costes, mejorando la seguridad y facilitando decisiones ágiles e informadas en entornos industriales.

Para entender el impacto de la inteligencia artificial en los procesos productivos, es necesario analizar el presente apartado desde una doble vertiente, por un lado, la industrial, que incluye todas las actividades relacionadas con la producción, transformación y fabricación de bienes tangibles, y, por otro lado, las actividades logísticas, que hacen referencia a la gestión de la cadena de suministro y la distribución eficiente de bienes y servicios.

Algunas de las soluciones de procesos productivos que se están empleando o desarrollando en la actualidad se engloban en:

- Optimización y automatización de procesos productivos
- Control de calidad
- Mantenimiento predictivo
- Asistentes virtuales

A continuación, se desarrolla brevemente cada una de las oportunidades detectadas:



Optimización y automatización de procesos productivos

Con el paso de los años, y aunque la optimización y automatización de los procesos fueron uno de los principales avances en la industria como se aprecia en el informe del año 2021, existen una serie de soluciones o herramientas que potencian el sector y que optimizan su cadena de generación de valor más allá de la automatización industrial.

⁹ONTSI, 2023, Uso de inteligencia artificial y big data en las empresas españolas https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2023-02/Br%C3%BAjula_IA_Big_data_2023.pdf

04

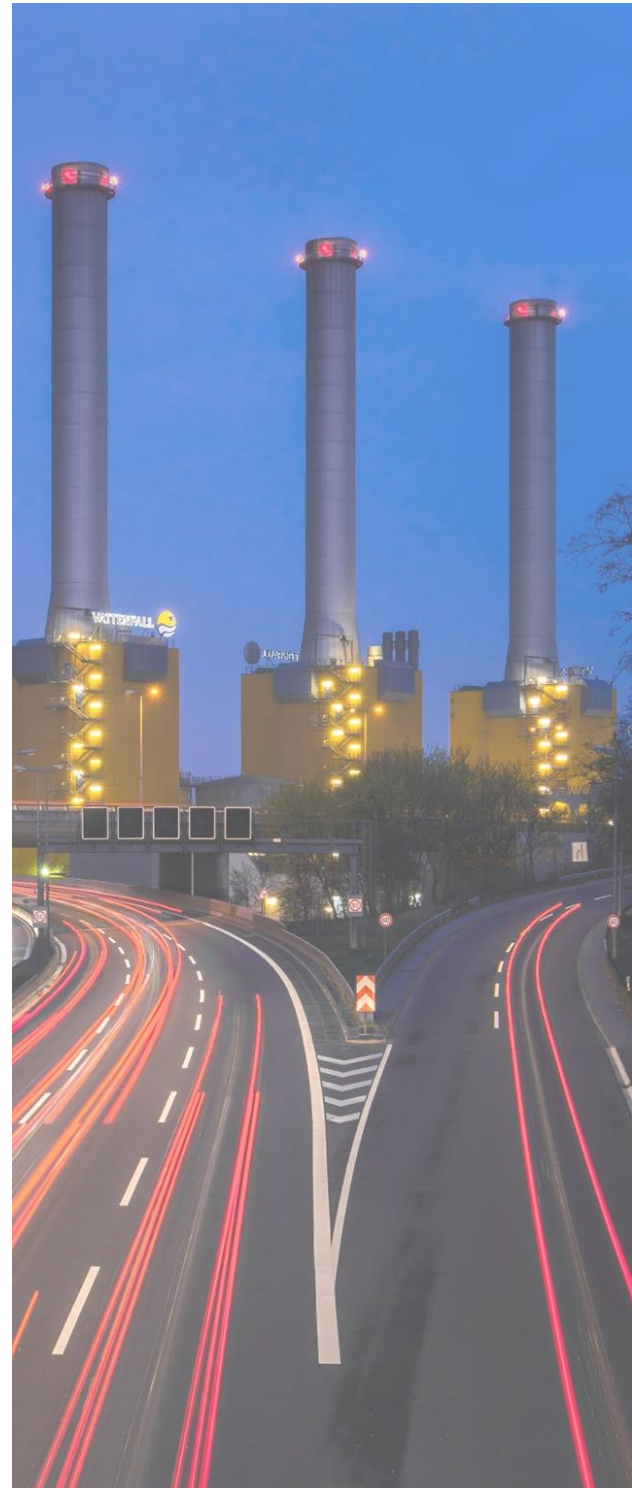
Oportunidades de mercado

Principalmente, dichas soluciones están ligadas a las soluciones IoT y la sensorización del entorno, soluciones que, si se enlazan con asistentes virtuales y procesos autónomos de gestión de calidad, lograrán aportar una solución integral al sector.

Por lo cual, las áreas de enfoque de la **optimización y automatización de los procesos** productivos abarcan desde la optimización en la distribución de turnos de trabajo hasta estrategias para mejorar el consumo de materiales o recursos, pasando por iniciativas para reducir el gasto energético y el desarrollo de cuadros de mando integrales destinados al control de procesos.

Adicionalmente, es importante destacar un concepto que, aunque en la actualidad no se ha implementado, tiene el potencial de generar un gran cambio en el sector, como es la “fábrica desasistida o lights-out”, que logra con las tecnologías mencionadas que las instalaciones que utilicen inteligencia artificial disminuyan la dependencia humana al mínimo.

Por último, dentro de este amplio espectro de aplicaciones, emerge una importante línea de trabajo relacionada con la **gestión integral de cadenas de suministro**, en la cual se engloban los procesos de gestión de la cadena de suministros y planificación dinámica de procesos (contemplados en el anterior informe), que a lo largo de los años ha servido para unir todos los agentes de los procesos productivos, desde los suministros hasta la distribución y logística. Todo ello a través de técnicas avanzadas de Machine Learning, ofreciendo resultados notoriamente valiosos en el marco de la optimización, especialmente cuando se considera el impulso a los procesos productivos mediante la inteligencia artificial, un avance que marca una diferencia significativa en el estado actual de la industria.



04

Oportunidades de mercado

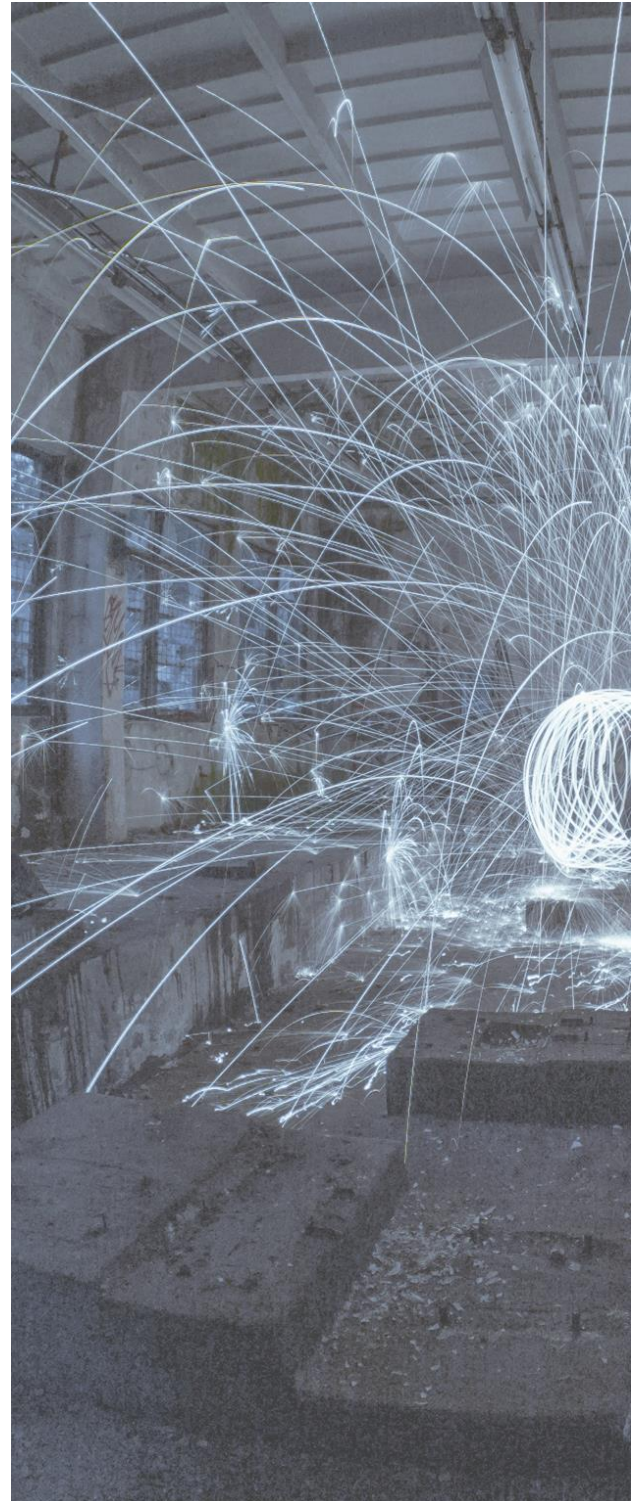


Gestión inteligente y mantenimiento predictivo

Como se pudo apreciar en el informe del año 2021, la gestión inteligente se presentaba como una de las soluciones de la IA en el presente sector. Pero en la actualidad, adicionalmente, es necesario contemplar dentro de dicha gestión, los procesos de mantenimiento predictivo, a través de soluciones basadas en la recopilación continua de datos provenientes de sensores que monitorizan las instalaciones industriales. La información recopilada se utiliza para alimentar un sistema predictivo basado en IA, que modela el estado de salud de la instalación en función de estas variables. La ventaja principal radica en la capacidad de la IA para realizar una supervisión en tiempo real, identificando posibles fallos potenciales incluso antes de que se materialicen.

Este enfoque tiene un impacto significativo en la eficiencia operativa al permitir la monitorización constante del rendimiento de los equipos. La detección temprana de posibles problemas posibilita la toma de medidas correctivas preventivas, evitando paradas inesperadas. La capacidad de anticiparse a los fallos y realizar mantenimiento de manera proactiva no solo optimiza la continuidad operativa, sino que también contribuye a cumplir con las exigencias de cualquier mercado al garantizar la fiabilidad y disponibilidad de las instalaciones industriales. En resumen, la combinación de mantenimiento predictivo e IA se presenta como una estrategia clave para elevar la eficiencia y la fiabilidad en el sector industrial.

Finalmente, se está trabajando de manera intensiva en el desarrollo de gemelos digitales, que involucran un modelado detallado de los diversos elementos que componen el proceso, así como del sistema global



04

Oportunidades de mercado



mediante grafos matemáticos que incorporan las interrelaciones entre cada componente.



Asistentes virtuales

Cómo se puede apreciar del informe publicado en el año 2021, la integración de asistentes virtuales en el sector industrial presenta una oportunidad clave para impulsar la eficiencia y la productividad operativa. Estos asistentes basados en inteligencia artificial pueden proporcionar asesoramiento técnico instantáneo durante operaciones de mantenimiento, reduciendo tiempos de inactividad y mejorando la toma de decisiones. Además, facilitan la formación del personal mediante tutoriales interactivos y respuestas en tiempo real, acelerando el aprendizaje y asegurando un conocimiento exhaustivo de los procedimientos operativos y de seguridad.

Adicionalmente, en la gestión de inventarios y la cadena de suministro, los asistentes virtuales ofrecen actualizaciones continuas, automatizan procesos de pedido y brindan información sobre la disponibilidad de productos. Esto resulta en una gestión más eficiente de recursos y una reducción de costos, contribuyendo a un entorno industrial más inteligente y ágil.

Por lo cual, en la actualidad, asistentes virtuales como Siemens WinCC, IBM Maxim, Wonderware, entre otros, han presentado una evolución exponencial, integrando diversos procesos productivos y facilitando las actividades del día a día en las empresas.

04

Oportunidades de mercado



Controles de calidad

Por último, dentro de la vertiente industrial, se ha detectado con el paso del tiempo una evolución en los aspectos de **Controles de calidad** como complemento de los procesos industriales, ya que es necesario garantizar que el producto que sale de la fábrica se entregue en óptimas condiciones al mercado y cumpla con sus estándares, siendo este un aspecto crucial para alcanzar objetivos y lograr la satisfacción del cliente. Por lo cual, la IA, a través del uso de soluciones como IoT, cobots, sensores inteligentes, aprendizajes no supervisados, entre otras, aseguran una evaluación de los procesos de producción, facilitando la detección anticipada y corrección de posibles defectos, y permitiendo así alcanzar niveles de calidad superiores.

En este aspecto, la IA desempeña un papel esencial al detectar anomalías en los productos con niveles de sensibilidad microscópicos y a velocidades inalcanzables para un ser humano sin incurrir en errores. Asimismo, los sistemas de realidad aumentada pueden ser herramientas valiosas para la formación presencial y a distancia, permitiendo la conexión y orientación de técnicos ubicados en diferentes lugares. Otros sistemas de control de calidad basados en inteligencia artificial, como las superposiciones de realidad aumentada, se utilizan para comparar las piezas de montaje reales con las proporcionadas por los proveedores y detectar posibles desviaciones de calidad.

En el ámbito de la actividad logística es importante destacar algunas de las soluciones implantadas para dar respuesta a la creciente solicitud de entregas a domicilio, las cuales se evidenciaron en el informe del

04

Oportunidades de mercado

año 2021 por el gran impacto generado por la pandemia del Covid-19, como lo son las herramientas de gestión de logística de última milla y la robotización de procesos de entrega. Adicionalmente, es importante destacar las soluciones de IA que se están aplicando en las actividades de logística para la predicción de la demanda, tal y como se desarrolla a continuación:



Herramientas de gestión de logística de última milla

La convergencia de herramientas de gestión de logística de última milla con la IA presenta una oportunidad estratégica para la industria logística. La capacidad de la IA para analizar datos en tiempo real, optimizar rutas, prever la demanda y gestionar inventarios de manera eficiente proporciona a las empresas logísticas herramientas poderosas para mejorar la eficiencia operativa. Además, la implementación de soluciones basadas en IA permite una mayor visibilidad en las operaciones de última milla, mejorando la experiencia del cliente a través de actualizaciones en tiempo real y horarios de entrega precisos, al tiempo que reduce costos operativos y fortalece la competitividad en un mercado dinámico.

Esta integración tecnológica no solo optimiza la logística, sino que también aborda los desafíos específicos asociados con la entrega en entornos urbanos complejos. La adaptabilidad de las herramientas de IA a las restricciones de tráfico y la capacidad de proponer estrategias dinámicas para superar obstáculos urbanos hacen que esta oportunidad sea esencial para el sector logístico,

ofreciendo una gestión de última milla más eficiente y satisfactoria para todas las partes involucradas.



Robotización de procesos de entrega

Al integrar algoritmos de aprendizaje automático en los sistemas de robótica de entrega, se logra una mayor capacidad de adaptación y autonomía. Estos robots pueden aprender y mejorar continuamente su rendimiento, optimizando rutas en tiempo real, anticipándose a patrones de tráfico, y ajustando su comportamiento de entrega según las preferencias del cliente.

La sinergia entre la robotización y la IA no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también permite una toma de decisiones más inteligente. Los robots pueden analizar datos en tiempo real para tomar decisiones sobre rutas alternativas, tiempos de entrega y la gestión de situaciones imprevistas. Además, la capacidad de los robots para interactuar con entornos urbanos complejos y adaptarse a cambios dinámicos posiciona a esta combinación tecnológica como una oportunidad clave para transformar la última milla de la logística, ofreciendo entregas más rápidas, precisas y personalizadas.

04

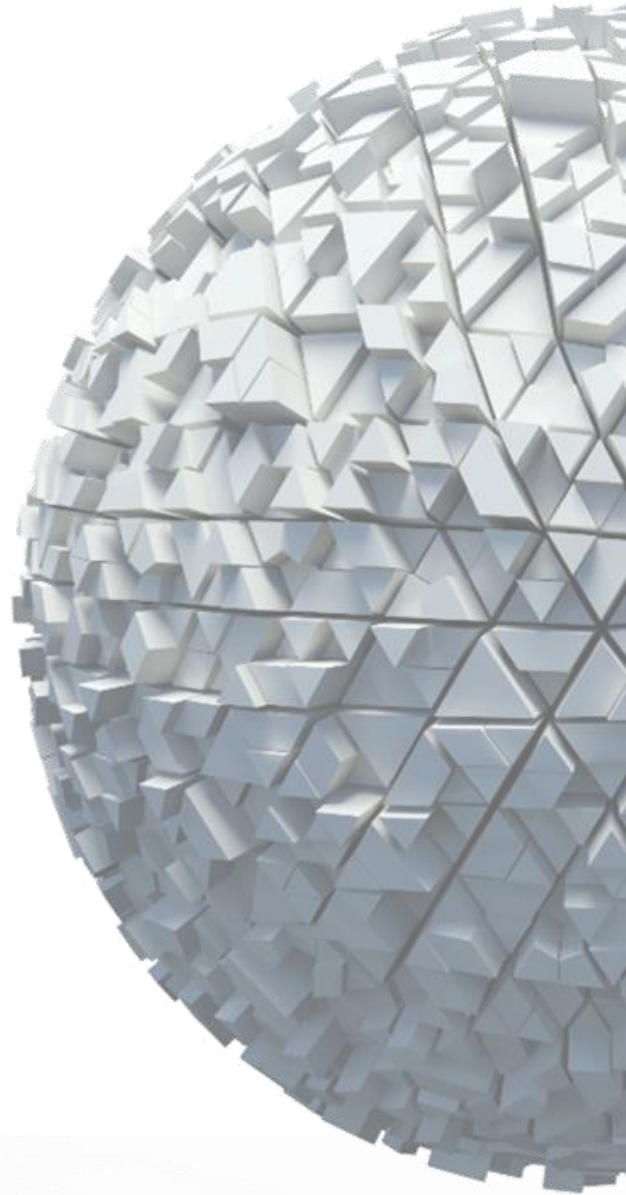
Oportunidades de mercado



Predicción de la demanda

Desde que existe la capacidad de analizar grandes cantidades de datos de forma automatizada, se ha empleado en la gestión logística algoritmos avanzados para analizar datos históricos y en tiempo real, identificando patrones de compra. Estos modelos predictivos ofrecen una anticipación precisa de la demanda futura, considerando variables diversas. La implementación de esta tecnología brinda a las empresas ventajas estratégicas al optimizar la gestión de inventarios, mejorar la eficiencia en la distribución y permitir una respuesta ágil a los cambios del mercado. Con ello, se logra reducir costos asociados a inventarios y se mejora la satisfacción del cliente mediante entregas oportunas de los productos demandados.

Como se ha podido ver, la inteligencia artificial ha tenido un **gran impacto en los procesos productivos y Andalucía no es la excepción**, ya que, se está impulsando la región hacia una era de operaciones más eficientes y conectadas. La implementación de sistemas de aprendizaje automático ha permitido una gestión proactiva al prever y corregir posibles problemas en la producción, reduciendo tiempos de inactividad no planificados. Además, la automatización avanzada ha mejorado la eficiencia operativa, desde la cadena de suministro hasta el control de calidad basado en visión artificial, optimizando procesos y elevando la calidad de los productos fabricados.



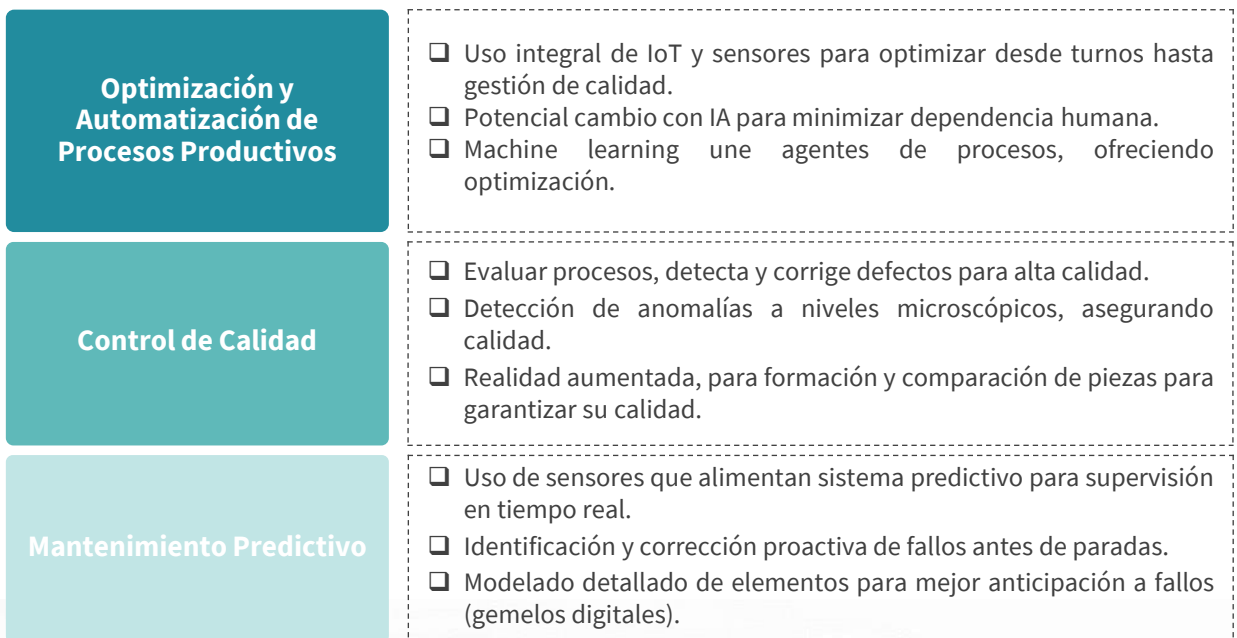
04

Oportunidades de mercado

En Andalucía, el presente sector cuenta con un impulso importante desde el desarrollo de la **Estrategia de Especialización Inteligente para la Sostenibilidad de Andalucía, S4Andalucía 2021-2027**¹⁰, la cual tiene por objetivo conseguir que el sistema regional de innovación sea eficaz para la transición hacia una economía más inteligente y competitiva, la cual, al generar sinergias con la inteligencia artificial, ha posicionado a Andalucía como una Comunidad que apoya la innovación industrial, fomentando la competitividad y la excelencia en sus procesos productivos.

En este ámbito, ya existen casos de éxito como la aplicación en plantas de fabricación de vidrio o en la industria textil, demostrada por la empresa malagueña MLabs38, y en el sector de la alimentación, como ha implementado la compañía MCR39.

A modo de resumen, se aporta en el siguiente diagrama las líneas o áreas que cuentan con más oportunidades de mercado en el sector industrial y procesos productivos, relacionadas con la aplicación de técnicas de IA:



¹⁰ <https://s4andalucia.es/s4andalucia/>

04

Oportunidades de mercado

<p>Asistentes Virtuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Asistentes ofrecen asesoramiento instantáneo, reduciendo tiempos de inactividad. ❑ Gestión de inventarios, automatizan procesos y ofrecen información en tiempo real
<p>Logística</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Herramientas de gestión de logística de última milla ❑ Robotización de procesos de entrega ❑ Predicción y gestión eficiente de la demanda

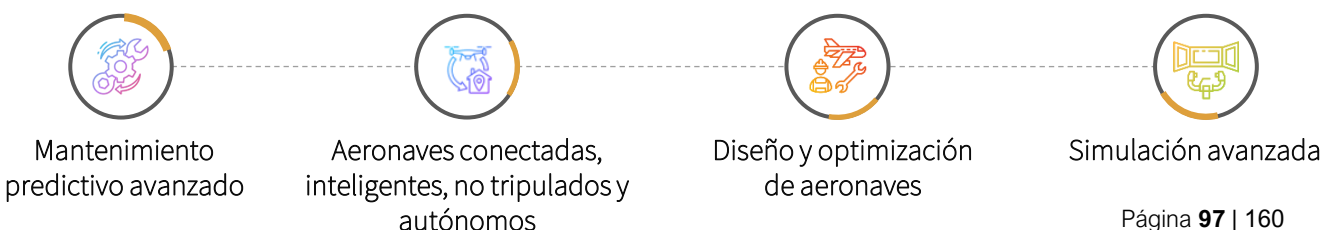
Tabla 9 - Oportunidades de mercado en IA dentro del Sector Industrial y Procesos productivos.

4.2.5 Aéreo

El sector aéreo en Andalucía presenta un robusto entramado industrial que destaca a nivel internacional, siendo parte integral de la cadena de valor del sector. Este clúster andaluz abarca empresas de diversos tamaños y se distingue por su activa participación en actividades de **investigación, desarrollo e innovación**. A pesar de su destacada posición, persisten áreas con potencial de mejora, especialmente en términos de optimización de procedimientos, dada la rigurosa normativa de calidad que rige el sector.

Para entender el impacto de la inteligencia artificial en el **sector aéreo**, se tiene que analizar a través de dos vías: por un lado, el **sector aeroespacial** propiamente dicho, que se centra en la fabricación y desarrollo de aeronaves y tecnologías espaciales; y el **ecosistema aéreo**, en el que se incluye todas aquellas actividades que van más allá de la fabricación, tales como la gestión de aeropuertos, operaciones de aeronaves, navegación aérea, etc.

Con respecto al **sector aeroespacial**, se puede apreciar que es una industria altamente tecnificada que está abierta a la innovación. Sin embargo, se caracteriza por su dinamismo y sus círculos cerrados, en los que los actores clave de las cadenas de suministro tienen un gran peso. Si bien existe un amplio margen para la incorporación de técnicas de inteligencia artificial (IA), la estricta normativa y los requisitos impuestos por las empresas originales de equipo (OEM) limitan su alcance. Sin embargo, a nivel interno, en los procesos productivos de los diferentes componentes de las cadenas de valor, se están adoptando cada vez más soluciones de IA:



04

Oportunidades de mercado



Mantenimiento predictivo avanzado

En el informe previo se puede apreciar como la IA estaba siendo empleada para el **mantenimiento de aeronaves**, pero en los últimos años, el **mantenimiento predictivo avanzado** ha ocupado un papel fundamental, a través del uso de algoritmos de aprendizaje automático para analizar datos recopilados de sensores incorporados en aeronaves. Estos algoritmos pueden identificar patrones y anomalías, prediciendo posibles fallos antes de que ocurran. Esta anticipación permite programar intervenciones de mantenimiento de manera proactiva, reduciendo el tiempo de inactividad de las aeronaves y mejorando la eficiencia operativa. Además, el mantenimiento predictivo contribuye a un uso más eficiente de los recursos al evitar reparaciones innecesarias y optimizar los costos asociados al mantenimiento de flotas aeroespaciales.



Aeronaves conectadas, inteligentes, no tripuladas y autónomas

Como se indicaba en el informe presentado en el 2021, la IA tiene un gran impacto presentando soluciones como las **aeronaves conectadas, inteligentes, no tripuladas y autónomas**, las cuales si se combinan con los avances en la simulación y entrenamiento automático, genera la oportunidad de trasladar autonomía a una distinta variedad de aeronaves, desde drones de diferentes tamaños y configuraciones, hasta aeronaves más grandes, como vehículos autónomos destinados al transporte de pasajeros en entornos urbanos. La integración

de la IA en este contexto permite que estas aeronaves operen de manera autónoma, tomando decisiones en tiempo real basadas en datos recopilados por sensores y otros sistemas avanzados.

Esta oportunidad se apoya en el desarrollo de algoritmos avanzados de aprendizaje automático y sistemas de procesamiento de datos en tiempo real, que permiten a estas aeronaves operar de manera segura y eficiente en entornos dinámicos y complejos. La IA juega un papel crucial en la toma de decisiones autónoma, la gestión de rutas, la detección y respuesta a situaciones imprevistas, y la mejora general de la seguridad y eficiencia en la operación de estas aeronaves del futuro.

Adicionalmente y como complemento a las soluciones ya presentadas, a continuación, se presentan algunas soluciones que en la actualidad están presentes en el sector:



Diseño y la optimización de aeronaves

Al igual que otros sectores, ha tenido un gran avance en los últimos años, donde la IA no solo acelera el proceso de diseño, sino que también permite crear aeronaves más ligeras, eficientes y sostenibles desde el punto de vista ambiental, a través del empleo de la IA generativa. La optimización de la forma y la estructura de las aeronaves con la ayuda de la IA no solo mejora el rendimiento en vuelo, sino que también contribuye a la reducción del consumo de

04

Oportunidades de mercado

combustible y las emisiones de carbono, alineándose con objetivos de sostenibilidad en la industria aeroespacial.



Simulación y el entrenamiento de pilotos

Se benefician enormemente de la Inteligencia Artificial, dado que los sistemas avanzados pueden crear entornos virtuales realistas para el entrenamiento de pilotos, permitiendo prácticas en situaciones diversas y complejas. Estos sistemas pueden adaptarse dinámicamente al rendimiento del piloto, ofreciendo un entrenamiento personalizado y mejorando la preparación para situaciones de vuelo reales. Adicionalmente, la IA también puede utilizarse para proporcionar retroalimentación inmediata y personalizada a los pilotos en tiempo real. Esto puede ayudar a los pilotos a identificar y corregir sus errores de forma más rápida y eficaz.

Por otro lado, con respecto al ecosistema aéreo, la IA ha ofrecido oportunidades disruptivas con respecto a la apreciación tradicional de la aviación, en un panorama donde la innovación y la eficiencia son imperativos, la aplicación de la IA se presenta como un catalizador clave para optimizar operaciones, potenciar la seguridad y mejorar la experiencia global en la industria aérea. Estas oportunidades abarcan desde la optimización de rutas y logística hasta la personalización de la experiencia del pasajero, estableciendo así un horizonte fascinante y adaptativo para el desarrollo futuro del ecosistema aéreo, tal como se explica a continuación:



04

Oportunidades de mercado

- Como se puede apreciar en el informe del año 2021, una de las principales oportunidades que se presentan con respecto a la IA, es la correspondiente al control del tráfico aéreo, donde se ha trabajado a lo largo de los años en el concepto de UTM (Unmanned Traffic Management), un enfoque integral que busca garantizar la coexistencia armoniosa de vehículos no tripulados de diversas naturalezas con el tráfico aéreo civil. Dicho control se lleva a cabo en la actualidad a través del desarrollo de las siguientes herramientas
 - **Aprendizaje automático:** algoritmos que analizan datos históricos y en tiempo real para prever patrones en el tráfico aéreo.
 - **Redes neuronales:** componentes de aprendizaje profundo que identifican patrones complejos y procesan datos no lineales en tiempo real.
 - **Sistemas de asistencia a decisiones:** herramientas de IA que brindan información y recomendaciones detalladas para optimizar rutas y coordinar operaciones.
 - **Sensores avanzados:** dispositivos como radares mejorados y ADS-B que proporcionan datos precisos y en tiempo real para alimentar algoritmos de IA.
 - **Automatización robusta:** sistemas autónomos y automatizados respaldados por IA para realizar eficientemente tareas operativas como la gestión de rutas.
 - **Simulación y modelado:** tecnologías de IA que permiten la simulación de escenarios y el entrenamiento virtual de controladores para diversas situaciones
- Por otro lado, existe otra solución que en la actualidad sigue vigente y en constante evolución, como lo es la **optimización de las operaciones o gestión aeroportuarias**. Se logra en la actualidad mediante sistemas de IA que abarcan desde el control de tráfico hasta la gestión de equipaje. Estos sistemas, al analizar datos y prever posibles cuellos de botella, aumentan la eficiencia en los procesos aeroportuarios. La aplicación exitosa de la IA en este contexto no solo reduce los tiempos de espera para los pasajeros, sino que también contribuye a una gestión más fluida y coordinada de las actividades operativas en los aeropuertos.

Dichas operaciones, se ven influenciadas a su vez, por el impacto que ha tenido la IA en la gestión de flotas y planificación, donde se ha aumentado la capacidad de anticipar y planificar de manera inteligente, respaldada por algoritmos avanzados, mejorar la gestión estratégica, reduciendo los costos operativos y garantizando una operación más fluida y rentable para las compañías aéreas.

Por último, en cuanto a soluciones relacionadas con el ecosistema aéreo, se han detectado las siguientes soluciones a incluir con respecto al informe del año 2021:

04

Oportunidades de mercado

- En relación con la **seguridad y la detección de amenazas**, especialmente en el flujo de pasajeros, se están implementando herramientas de visión artificial enfocadas en aplicaciones de seguridad como la identificación de personas, la seguridad antiterrorista, la detección de patrones y la identificación de objetos peligrosos. Como resultado, se están adoptando sistemas que mejoran la eficacia de los controles de seguridad, reduciendo riesgos y fortaleciendo las medidas de protección en la aviación comercial. La incorporación de la inteligencia artificial aumenta la capacidad para analizar patrones y comportamientos sospechosos, contribuyendo así a mantener un entorno aeroportuario más seguro y confiable.
- Por último, existe una oportunidad que afecta al sector aéreo en general, relacionada con el **análisis y medición de los impactos ambientales**, donde la IA se revela como una herramienta transformadora al ofrecer soluciones innovadoras y eficaces que contribuyen directamente a la sostenibilidad y eficiencia operativa. En la optimización de rutas y logística, la IA permite analizar datos en tiempo real para diseñar trayectorias de vuelo más eficientes, reduciendo emisiones y mejorando la logística de transporte aéreo de mercancías. La gestión de flotas se beneficia de plataformas de IA que optimizan horarios, mantenimiento y recursos, incrementando así la eficiencia operativa y respaldando la planificación estratégica.



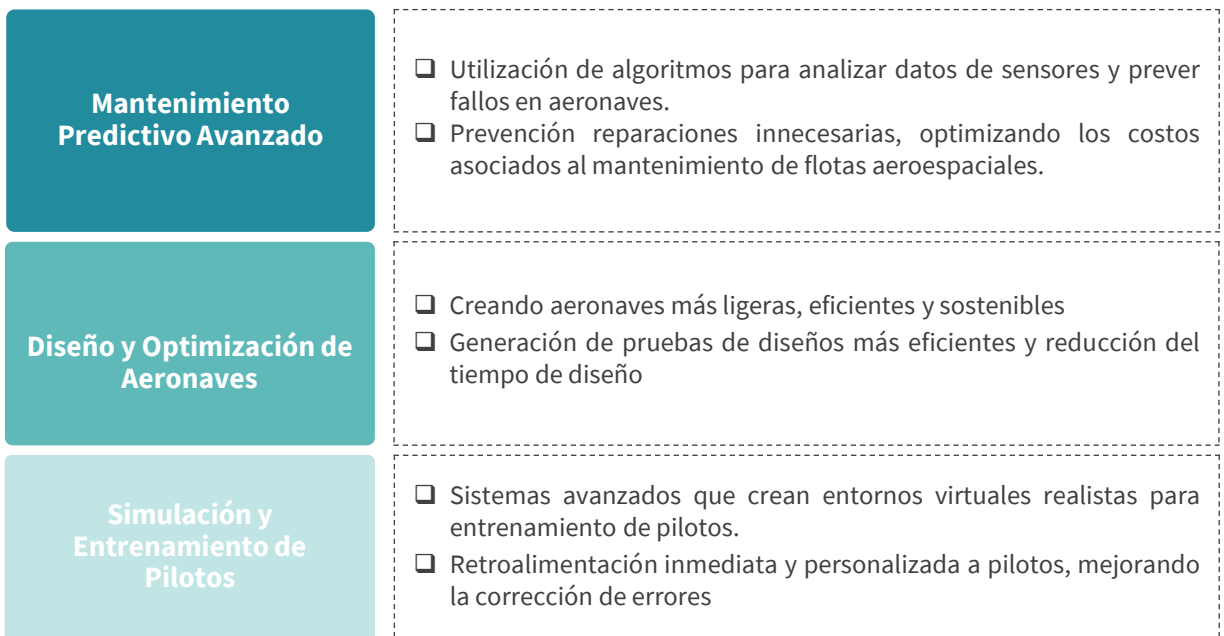
04

Oportunidades de mercado

Con respecto a Andalucía, la IA ha dejado una huella significativa en el sector aéreo, ya que es una región que se destaca a nivel mundial gracias a su próspero clúster aeroespacial y su liderazgo en la industria de los drones, que la sitúa a la vanguardia del crecimiento del sector en España¹¹ y que ha llevado a la región a posicionarse como la comunidad elegida para albergar la sede de la Agencia Espacial Española, en la ciudad de Sevilla. La incorporación de la IA ha catalizado la innovación en diversas facetas, desde el control de tráfico aéreo hasta la gestión de operaciones aeroportuarias. La región ha logrado capitalizar su experiencia en drones, empleando algoritmos de IA para el desarrollo de sistemas de gestión de tráfico no tripulado, consolidando su posición como pionera en esta tecnología emergente.

Los beneficios se han extendido a la optimización logística y rutas de vuelo, donde la IA ha impulsado la eficiencia y sostenibilidad en el transporte aéreo de mercancías. La región andaluza, con su sólida red de centros tecnológicos, ha actuado como un puente crucial entre la investigación y el tejido empresarial, facilitando la adopción exitosa de soluciones de IA en el sector aéreo. La colaboración entre estos centros y las empresas ha propiciado la aplicación efectiva de la IA, posicionando a Andalucía como un referente clave en la convergencia entre tecnología avanzada y la industria aeroespacial en España.

A modo de resumen, se aporta en el siguiente diagrama las líneas o áreas que cuentan con más oportunidades de mercado en el sector aeroespacial relacionadas con la aplicación de técnicas de IA:



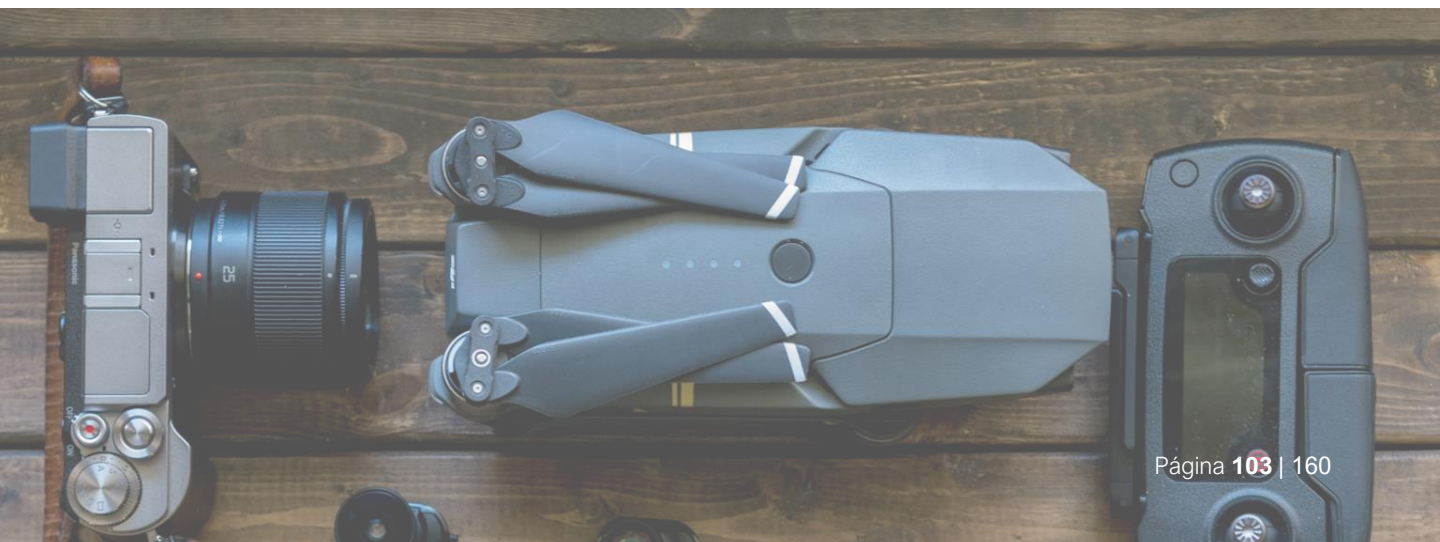
¹¹<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/trade/servicios/actualidad/noticias/detalle/446560.html>

04

Oportunidades de mercado

<p>Aeronaves Conectadas, No Tripuladas y Autónomas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Toma de decisiones autónomas en tiempo real basada en datos de sensores. <input type="checkbox"/> Seguridad y eficiencia con la toma de decisiones autónoma, gestión de rutas y respuesta a situaciones imprevistas
<p>Control del Tráfico Aéreo y UTM</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Integración de drones para la coexistencia de aeronaves no tripuladas y tripuladas. <input type="checkbox"/> UTM busca la coexistencia armoniosa, priorizando seguridad y optimización de operaciones aéreas
<p>Optimización de Operaciones Aeroportuarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Análisis de datos para prever cuellos de botella, aumentando la eficiencia. <input type="checkbox"/> Gestión estratégica para reducir costos operativos.
<p>Seguridad y Detección de Amenazas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Implementación de visión artificial para mejorar la eficacia de controles de seguridad. <input type="checkbox"/> Análisis de patrones y comportamientos sospechosos, fortaleciendo medidas de protección.
<p>Análisis y Medición de Impactos Ambientales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Optimización de rutas en tiempo real para diseñar trayectorias de vuelo más eficientes, reduciendo emisiones. <input type="checkbox"/> Implantación de plataformas de IA que optimizan horarios, mantenimiento y recursos para mayor eficiencia operativa.

Tabla 10 - Oportunidades de mercado en IA dentro del Sector Aeroespacial.



04

Oportunidades de mercado

4.2.6 Biotecnología y salud

En la actualidad, la IA desempeña un papel fundamental en la convergencia entre la biotecnología y la innovación científica. La IA aporta la **capacidad de las máquinas para simular procesos y comportamientos propios de la inteligencia humana mediante el aprendizaje, el razonamiento y la autocorrección**. Esta tecnología se ha convertido en un componente esencial en investigaciones colaborativas con la biotecnología, impulsando avances significativos en campos como la biomedicina.

Por lo cual, dicha sinergia de la IA con la biotecnología se debe percibir como una **herramienta valiosa para mejorar la calidad de vida**. La gestión eficaz de datos en investigaciones biomédicas es esencial, y la inteligencia artificial se presenta como un aliado clave para lograr avances significativos en medicina y biotecnología.

Si bien es habitual que ambos conceptos se engloben bajo un mismo sector, realmente nos encontramos ante un campo de trabajo de gran magnitud, con enfoques muy diferentes en cuanto al objetivo del presente informe.

Por un lado, la biotecnología engloba aplicaciones industriales, conocidas como **biotecnología blanca**, orientadas a optimizar procesos industriales. El enfoque principal busca aumentar la productividad y disminuir el

impacto ambiental de dichos procesos. Este campo se vale de microorganismos vivos en condiciones controladas para mejorar los bioprocesos. La aplicación de la biología de sistemas para diseñar estas redes biológicas presenta una valiosa oportunidad para integrar modelos matemáticos, simulaciones y técnicas de procesamiento de datos, complementando la estrategia observacional tradicional en las ciencias biológicas.

Estos procesos, caracterizados por ser costosos, complejos y multiparamétricos, ofrecen una ventana propicia para la aplicación de técnicas de inteligencia artificial, particularmente en el análisis predictivo tras la correspondiente fase de modelado. Esta aproximación amplía la capacidad predictiva de los procesos biológicos y disminuye la necesidad de numerosos ensayos. Se abren así diversas oportunidades concretas de aplicación.

En primer lugar, en el ámbito de la biotecnología relacionada con la salud, la biotecnología roja presenta un escenario científico-técnico dinámico y altamente intrigante. Un campo particularmente fascinante, como se pudo apreciar en el informe del 2021, es la Medicina de Precisión o Personalizada, un enfoque terapéutico innovador donde las decisiones médicas se basan en las características moleculares únicas de cada paciente, adaptándose de manera individualizada.

04

Oportunidades de mercado

Este modelo de tratamiento está ganando terreno a nivel nacional, destacando su importancia a medio plazo. Dentro de las terapias avanzadas, como la terapia génica, la terapia celular y la ingeniería tisular, se vislumbra un impacto significativo en el tratamiento de diversas enfermedades, desde el cáncer hasta enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares, así como afecciones de alta prevalencia y enfermedades raras de origen genético. A continuación, se identifican algunas oportunidades concretas en esta línea de trabajo:

- Uno de los desafíos cruciales de la bioinformática radica en **la integración de datos provenientes de diversas plataformas**, abarcando diferentes ópticas (transcriptómica, metabolómica, proteómica, etc.). Este escenario implica el manejo de volúmenes masivos de datos con complejas interrelaciones, y su análisis posee un enorme potencial de aplicaciones prácticas.
- A su vez, el uso de tecnologías computacionales avanzadas para el procesamiento masivo de información genética y la implementación de algoritmos de inteligencia artificial en estas secuencias brindan nuevas oportunidades para la creación de servicios industriales vanguardistas. El análisis genético, en continua expansión, mantiene una estrecha conexión con el emergente ámbito de la bioinformática.

Adicionalmente, la generalización del uso de la Historia Clínica Electrónica (HCE) ha creado una gran base de datos con información sobre la salud de las personas. Esta información puede utilizarse para mejorar la atención sanitaria, pero aún no se está aprovechando plenamente.



04

Oportunidades de mercado

En el ámbito público, la adopción de la HCE está condicionada por políticas de gran alcance. Sin embargo, en el ámbito privado, las empresas sanitarias están adoptando la HCE de forma más rápida y están utilizando esta información para mejorar la atención a sus pacientes, existen interesantes oportunidades, las cuales han sido detectadas en el informe del año 2021 y a continuación se expone el estado actual de las mismas:

- Los estudios de idoneidad paciente/tratamiento en enfermedades complejas y tratamientos con riesgo son una línea de trabajo que ofrece herramientas de apoyo a la toma de decisión en la práctica clínica. Esta línea de trabajo consiste en desarrollar herramientas que permitan a los médicos evaluar la idoneidad de un tratamiento para un paciente concreto. Estas herramientas tienen en cuenta factores como el perfil y estado de salud del paciente, la gravedad de la enfermedad y los riesgos asociados al tratamiento.

Por lo cual, se presenta como una línea de trabajo con un gran potencial de crecimiento. Actualmente, predominan los sistemas ad-hoc, poco generalizados y parametrizables basados principalmente en:

- Simulaciones de riesgos y beneficios: evalúa virtualmente los riesgos y beneficios de tratamientos para tomar decisiones informadas.
- Análisis de datos genómicos: identifica biomarcadores relevantes para tratamientos personalizados en enfermedades complejas.



04

Oportunidades de mercado

- Sistemas de apoyo a decisiones clínicas: ofrece recomendaciones basadas en datos para evaluar la idoneidad de tratamientos específicos.
- Integración de datos multimodales: combina datos clínicos, genómicos y otros para una comprensión completa del paciente y decisiones más informadas.

Sin embargo, el desarrollo de herramientas más robustas y generalizables podría tener un impacto significativo en la práctica clínica.

- El **análisis predictivo y prognosis de la evolución del paciente en el curso de la enfermedad** es una línea de trabajo que tiene como objetivo predecir el pronóstico de un paciente con una determinada enfermedad. Esta línea de trabajo se basa en el análisis de datos clínicos, como las pruebas diagnósticas, los tratamientos recibidos y la evolución de la enfermedad. Las herramientas de análisis predictivo pueden utilizarse para predecir tasas de supervivencia, recaídas o progresión de la enfermedad.

Por lo cual, herramientas como la identificación de factores de riesgos, monitorización continua, modelos predictivos de progresión, entre otras, podrían ser empleadas para potenciar la

atención médica, facultando a los profesionales de la salud para tomar decisiones más fundamentadas acerca del tratamiento.

- Por último, la inteligencia artificial desempeña un papel crucial en la transformación del sector de la salud, específicamente en el **análisis de imágenes médicas**. A través de algoritmos avanzados de aprendizaje profundo, la IA puede interpretar y diagnosticar imágenes médicas, como radiografías y tomografías computarizadas, con una precisión equiparable o, en algunos casos, superior a la de los profesionales médicos. Esta capacidad de procesamiento de imágenes no solo acelera los diagnósticos, sino que también puede identificar patrones y anomalías que podrían pasar desapercibidos para el ojo humano. Además, la IA en imágenes médicas tiene el potencial de mejorar la eficiencia operativa de los hospitales al reducir la carga de trabajo de los radiólogos y agilizar los flujos de trabajo clínicos.

En el ámbito de la práctica clínica, se observa una amplia variedad de aplicaciones tecnológicas, especialmente al explorar el sector sociosanitario y la dependencia. Dentro de este panorama diverso, surgen oportunidades significativas, entre las cuales destacan:

04

Oportunidades de mercado



Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) para la optimización de la Historia Clínica Electrónica

Como se pudo apreciar en el informe anterior, existen iniciativas como la generación de texto a partir de la voz o la normalización de historias clínicas según estándares de codificación sectoriales (como CIE10) que presentan un potencial considerable, más aún si dichas herramientas son complementadas con asistentes virtuales y procesadores de texto, lo cual permitirá no solo optimizar la historia clínica sino identificar posibles patologías.

Un claro ejemplo de dicha integración, son los chatbots médicos equipados con inteligencia artificial que interactúan con los usuarios para recopilar información sobre síntomas, antecedentes médicos y otros datos relevantes.

Por lo cual, avanzar en estas áreas directamente contribuye a mejorar la calidad de los datos en la base de conocimientos clínicos, aspecto fundamental para las aplicaciones previamente mencionadas.



Robótica medica

La robótica es una solución que no solo sigue vigente en la actualidad, sino que tiene un peso muy importante. Como ya se explicó en el informe pasado, en Andalucía existen diversas líneas de trabajo con aplicaciones importantes, respaldadas por la inversión del sistema sanitario y hospitales públicos en la región. Dichos proyectos están centrados tanto en la implementación de óptica robotizada avanzada hasta soluciones de cirugía remota habilitadas por la red 5G regional, destacando historias exitosas, como el caso del robot DaVinci, cada vez más utilizado en la práctica clínica.



04

Oportunidades de mercado

Adicionalmente a la utilización de robots, desde la IA se impulsa el desarrollo de sistemas autónomos para tareas médicas rutinarias, mejorando la eficiencia del personal y facilitando un monitoreo continuo.

Sin embargo, aunque la robótica médica es un área sumamente interesante y prometedora, su potencial de mercado aún no está completamente claro debido a varios factores. En primer lugar, los altos costos asociados con la investigación, el desarrollo y la operación de equipos robóticos médicos pueden limitar su adopción generalizada, especialmente en entornos con recursos financieros limitados.

Además, la estricta regulación en el campo de la salud impone rigurosos estándares de seguridad y eficacia que los dispositivos robóticos deben cumplir antes de ser utilizados en entornos clínicos, lo que puede retrasar su entrada al mercado y aumentar los costos de cumplimiento. Asimismo, la complejidad del entrenamiento requerido para los profesionales de la salud que utilizarán estos dispositivos también representa un desafío significativo, ya que requiere tiempo y recursos adicionales para garantizar un uso seguro y efectivo.

Por otro lado, aunque la IA tiene el potencial de mejorar aún más la capacidad y eficiencia de los sistemas robóticos médicos, su aplicación en este campo sigue siendo limitada. La complejidad del entorno médico, que incluye una amplia variedad de procedimientos y condiciones clínicas, junto con la necesidad de altos niveles de precisión y fiabilidad, presenta desafíos únicos para la implementación de técnicas de IA.

04

Oportunidades de mercado

A pesar de estos obstáculos, el interés y la inversión en robótica médica continúan creciendo, y se espera que avances significativos en tecnología y regulación impulsen su adopción en el futuro.

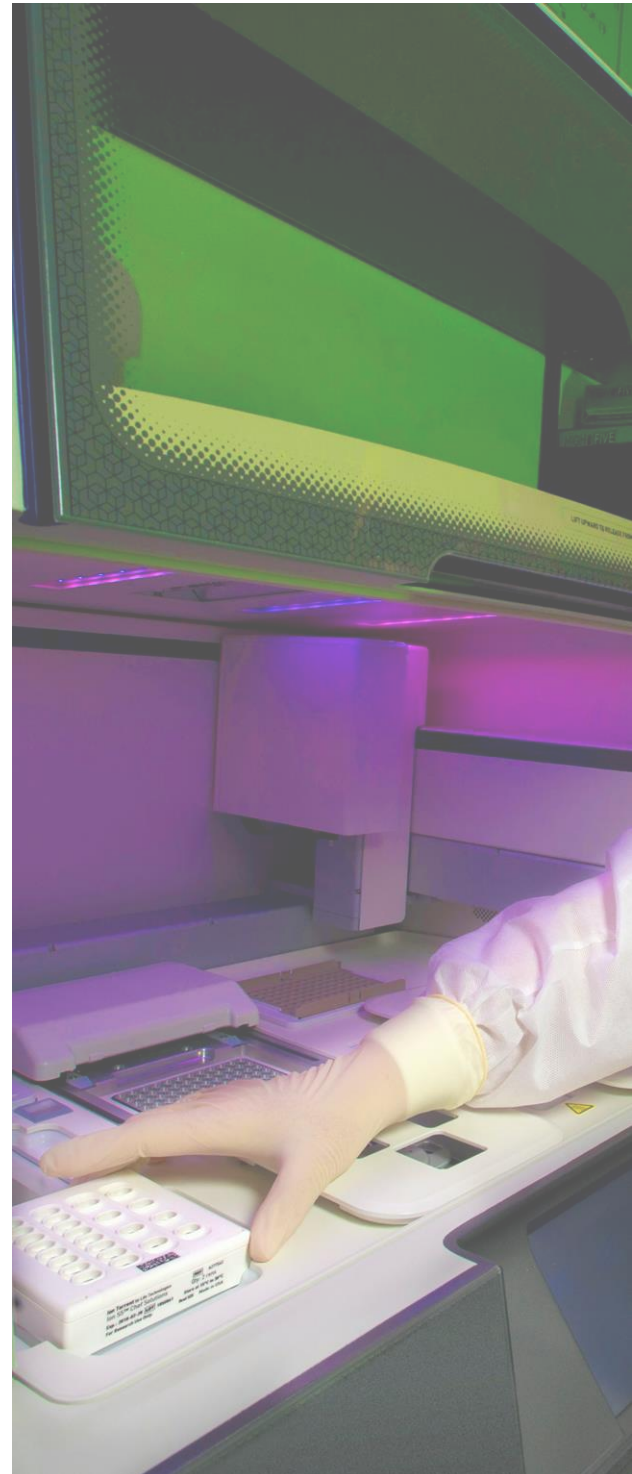


Soluciones de apoyo al diagnóstico mediante imagen médica

Como se pudo apreciar en el informe previo, dicha solución tiene un gran impacto en el sector, ya que permite mejorar la precisión y eficiencia de los diagnósticos médicos, marcando un avance significativo en la atención sanitaria. La combinación de tecnologías de imagen médica con algoritmos inteligentes permite una interpretación más rápida y precisa de imágenes radiológicas, como tomografías computarizadas y resonancias magnéticas.

En la actualidad la implementación de algoritmos de aprendizaje profundo permite analizar grandes conjuntos de imágenes para identificar patrones sutiles o marcadores específicos, mejorando la capacidad de los profesionales de la salud para diagnosticar enfermedades en sus etapas iniciales. Adicionalmente la sinergia entre estas soluciones y la IA facilita la personalización de los diagnósticos, adaptándolos a las características individuales de cada paciente. La tecnología de IA puede considerar el historial clínico, factores genéticos y otros datos relevantes para proporcionar evaluaciones más precisas y recomendaciones de tratamiento personalizadas.

Adicionalmente se han detectado las siguientes soluciones que pueden tener un impacto en el ámbito de la práctica clínica que surgen como complemento a las 3 soluciones presentadas:



04

Oportunidades de mercado



Prevención de enfermedades

La IA puede utilizarse para identificar factores de riesgo de enfermedades y desarrollar estrategias de prevención. Por ejemplo, la IA se puede utilizar para analizar los datos de salud de una población para identificar personas que corren un mayor riesgo de desarrollar una determinada enfermedad. Esto puede ayudar a los médicos a intervenir antes de que la enfermedad se desarrolle, lo que puede mejorar los resultados.



Reducción de los costes sanitarios

La IA puede utilizarse para reducir los costes sanitarios, al mejorar la eficiencia de los procesos y evitar errores médicos. Por ejemplo, la IA se puede utilizar para automatizar tareas administrativas, como la gestión de citas y la interpretación de pruebas diagnósticas. Esto puede liberar tiempo a los profesionales sanitarios para que se centren en la atención a los pacientes.

A modo de resumen, se aporta en el siguiente diagrama las líneas o áreas que cuentan con más oportunidades de mercado en el sector aeroespacial relacionadas con la aplicación de técnicas de IA:

<p>Biología blanca - industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Análisis y modelado de rutas metabólicas <input type="checkbox"/> Optimización de procesos biológicos multivariable <input type="checkbox"/> Predicción de resultados de procesos a escala industrial
<p>Biología roja - salud</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tratamiento y análisis de datos genéticos <input type="checkbox"/> Medicina personalizada <input type="checkbox"/> Integración de datos de diferentes "-ómicas"
<p>Salud - tratamiento de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Uso de datos de vida real en el desarrollo de medicamentos <input type="checkbox"/> Estudios de idoneidad y coste/beneficio de tratamientos médicos <input type="checkbox"/> Análisis predictivo y prognosis de evolución de pacientes <input type="checkbox"/> Gestión de la enfermedad crónica
<p>Salud - práctica clínica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> NLP aplicado a la mejora de la historia clínica electrónica (HCE) <input type="checkbox"/> Robótica médica <input type="checkbox"/> Soluciones de apoyo al diagnóstico por imagen médica

Tabla 11 - Oportunidades de mercado en IA dentro del Sector Biología y Salud.

04

Oportunidades de mercado

4.2.7 Agroalimentario

El ámbito agroalimentario desempeña una función fundamental en la estructura económica de Andalucía. A pesar de no haber alcanzado el mismo nivel de digitalización que otros sectores como las tecnologías de la información y la comunicación o el energético, se percibe una creciente necesidad de impulsar la investigación, el desarrollo y la innovación para propiciar la transición hacia un modelo más autosuficiente, sostenible, competitivo y digital. En los últimos años, se ha registrado un progreso gradual en la integración de tecnologías en diversas facetas del sector, como se ilustra en la ilustración 1, que detalla algunas áreas clave de aplicación tecnológica en el sector agroalimentario, junto con su nivel de desarrollo.

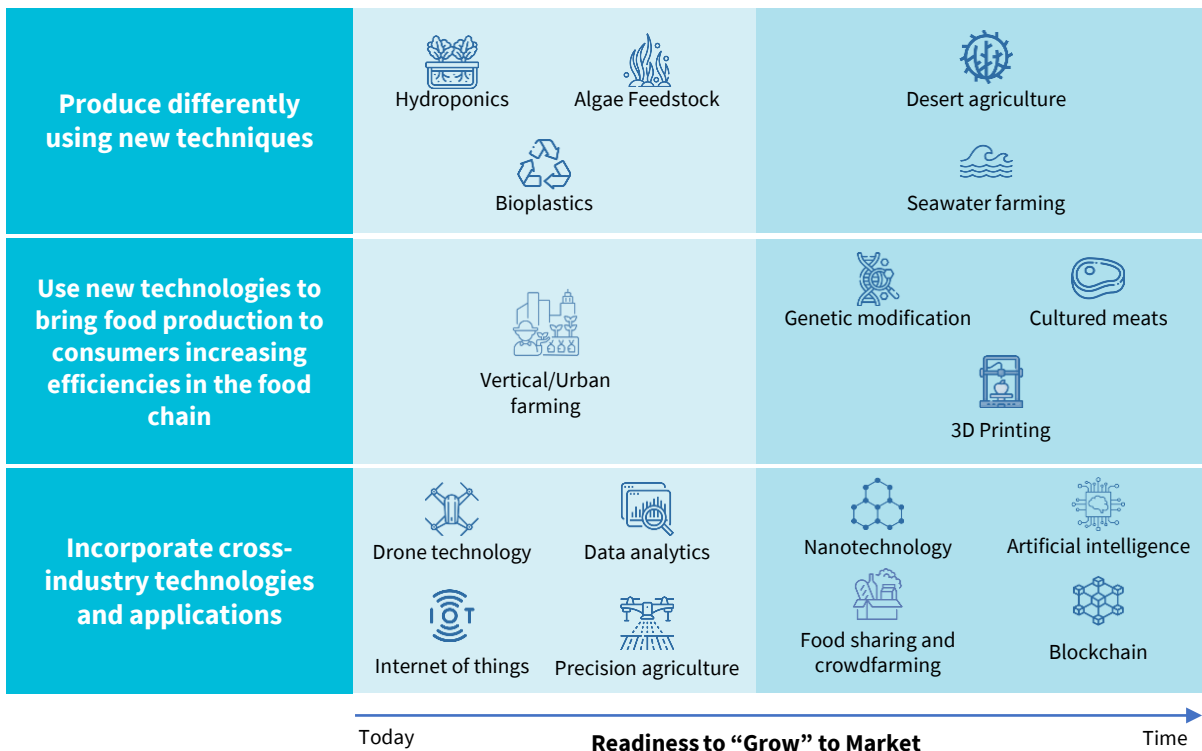


Ilustración 1 - Mapa de tecnologías y madurez en el sector agroalimentario¹².

En cuanto a las tendencias emergentes de innovación relacionadas con la IA en el sector agroalimentario, se destacan diversas áreas. La implementación de soluciones basadas en aprendizaje automático para optimizar la gestión de cultivos, el monitoreo en tiempo real de condiciones agrícolas mediante sensores conectados y la aplicación de algoritmos de IA en la cadena de suministro para mejorar la eficiencia logística, son ejemplos concretos de cómo la inteligencia artificial está transformando el abordaje de desafíos en este sector. Estas tendencias no solo impulsan la productividad, sino que también contribuyen a una gestión más sostenible y eficiente de los recursos en la cadena alimentaria.

¹² M. De Clercq, A. Vats y A. Biel, «Agriculture 4.0: The Future of Farming Technology» World Government Summit, 2018.

04

Oportunidades de mercado

Adicionalmente, la inteligencia artificial se ha integrado en la **cadena de suministro y distribución**, mejorando la logística y la gestión de inventarios. Los sistemas de inteligencia artificial pueden prever la demanda, optimizar rutas de transporte y reducir desperdicios, lo que contribuye a una cadena de suministro más eficiente y sostenible. Asimismo, en la fase de procesamiento de alimentos, la visión por computadora y la clasificación automática posibilitan una mayor precisión en la selección y empaquetado de productos.

Por lo cual, como se puede apreciar, el efecto de la inteligencia **artificial no tiene sólo impacto en el sector**, sino que se genera un impacto transversal en todos los sectores que rodean la agroalimentación, para dar respuesta así a las necesidades y retos que se puedan detectar.

En consecuencia, algunas oportunidades y líneas de trabajo de interés del sector son:

- En sintonía con la evolución hacia la agricultura y ganadería de precisión, como se puede apreciar en el informe previo, se identifica una oportunidad clave en la **optimización de las labores de manejo agronómico**. La aplicación de técnicas de visión artificial resulta altamente atractiva en ciertos tipos de cultivos, incluso en explotaciones extensivas, gracias a la captura de imágenes mediante drones, por ejemplo. Esta tecnología posibilita, entre otras cosas, la **medición del calibre de los frutos, la detección temprana de enfermedades o plagas, y la planificación más precisa de las**

tareas agronómicas. Además, en explotaciones intensivas, surgen cada vez más iniciativas de robotización con mayor grado de inteligencia, evolucionando de la simple automatización de tareas pesadas a la realización autónoma de decisiones en tiempo real.

- Adicionalmente, como evolución del proceso de automatización descrito en el informe del 2021, es importante recalcar la gran oportunidad y ventaja que ofrece la **robotización o automatización** tanto en la agricultura como en la ganadería, ya que dicha solución ha generado cambios en cuanto a la cosecha, siembra, y el manejo de plagas principalmente, ya que los robots agrícolas, equipados con tecnologías de visión artificial y algoritmos de aprendizaje automático, pueden realizar estas tareas de manera autónoma, mejorando la eficiencia y permitiendo una gestión más inteligente de los recursos.

Además de las operaciones en el campo, la robotización también abarca el ámbito ganadero, donde sistemas de ordeño automáticos y otras aplicaciones mejoran el bienestar de los animales y optimizan los procesos de producción. Estos avances no solo contribuyen a aumentar la productividad, sino que también tienen un impacto positivo en la sostenibilidad ambiental, al reducir la dependencia de productos químicos y al mejorar la gestión de recursos como agua y nutrientes.

04

Oportunidades de mercado

- Por otro lado, y de forma transversal al sector y al resto de soluciones establecidas, los **modelos predictivos para la gestión de los recursos hídricos se unen a los modelos de predicción de demandas ya identificados en el informe previo**, ya que es un sector intensivo en recursos hídricos, por lo cual estos modelos pueden utilizarse para predecir la demanda de agua, la disponibilidad de agua y las condiciones climáticas. Esta información puede utilizarse para optimizar la selección de cultivos, la aplicación de riego y la gestión de residuos. Por ejemplo, los modelos de predicción de IA pueden utilizarse para predecir la demanda de agua de un cultivo en función de factores como el tipo de cultivo, el clima y la etapa de crecimiento. Esta información puede utilizarse para ajustar las aplicaciones de riego y garantizar que los cultivos reciban la cantidad correcta de agua.

A continuación, teniendo en cuenta el resto de las soluciones identificadas en el informe del 2021, se incluyen aquellas soluciones adicionales que ayudarán a impulsar el sector:

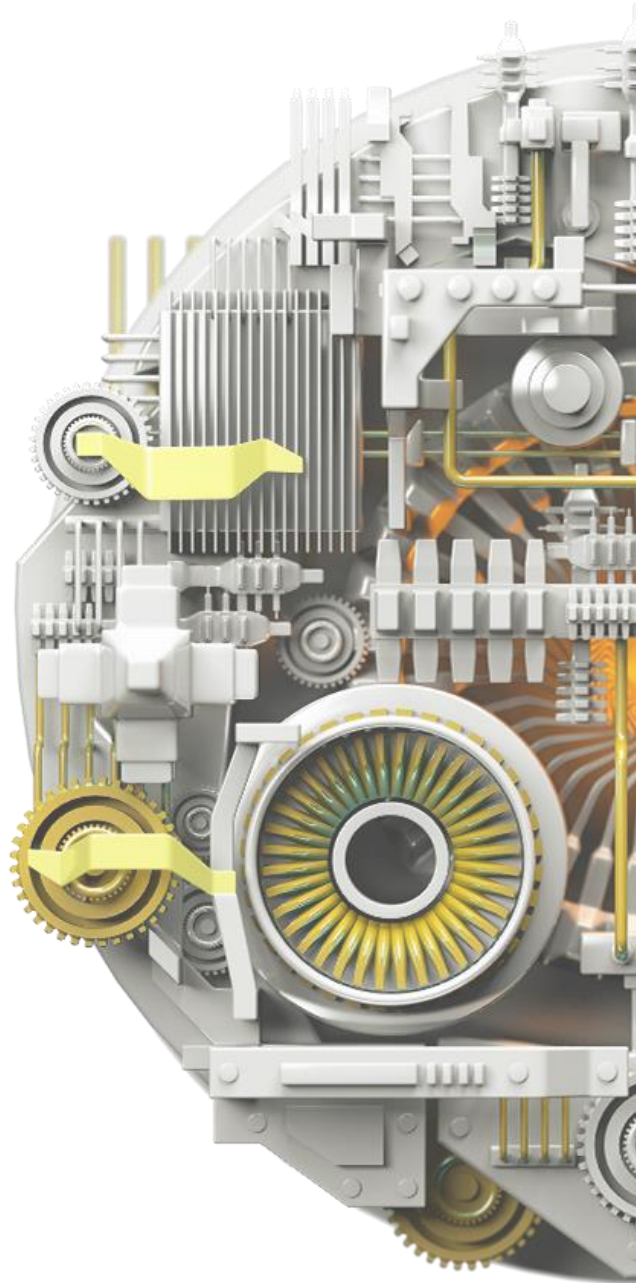
- Al igual que en otros sectores, la introducción de **soluciones de Internet de las cosas (IoT)** ha marcado el inicio del camino hacia la integración de técnicas de IA en el sector agrícola y ganadero, que cada vez están más presentes y dan lugar a lo que se conoce como agricultura y ganadería de precisión. No obstante, actualmente se observa una mayor **inclinación hacia la monitorización** de ciertos parámetros, manteniendo aún la toma de decisiones en un nivel manual. La oportunidad reside en fortalecer el sistema con inteligencia, dando el salto al análisis predictivo basado en estos datos. Este enfoque aborda de manera efectiva las necesidades apremiantes del sector, como la planificación inteligente de cosechas, riegos, abonos, entre otros, y se extiende hasta la predicción y prevención de plagas.



04

Oportunidades de mercado

- Un avance significativo en la aplicación de técnicas de inteligencia artificial implica la **integración de datos propios del cultivo y la información meteorológica** con datos de mercado. Esto implica la incorporación de modelos de predicción de la demanda y el consumo, permitiendo que el análisis contemple el contexto, además de la información interna de la explotación. Estas técnicas posibilitan la optimización de la producción en términos de rentabilidad, así como en el consumo eficiente de recursos.
- En consonancia con estos modelos predictivos, se abren perspectivas interesantes relacionadas con la trazabilidad del producto. La clave, junto con la complejidad de esta aplicación, radica en la necesidad de abarcar toda la cadena de valor, incorporando datos de diversas fuentes. La disponibilidad de esta información posibilita la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para optimizar los procesos dentro del ámbito de la cadena de valor, considerando las restricciones de los distintos actores involucrados. Esta línea de acción recibe un impulso significativo de las tendencias normativas a nivel europeo, que abogan por la trazabilidad integral del producto, abarcando su huella medioambiental desde la fase de producción hasta su manufactura, en caso de aplicarse, así como su transporte y comercialización. Por lo tanto, se trata de una oportunidad alineada con las demandas de sostenibilidad exigidas al sector.
- Por otro lado, el análisis genómico emerge como una solución revolucionaria para el sector agroalimentario. Mediante algoritmos avanzados, la IA analiza secuencias genéticas para identificar genes clave asociados con características deseables en plantas y animales.



04

Oportunidades de mercado

Esta innovación agiliza el proceso de desarrollo de variedades, permitiendo una selección más precisa y rápida de cultivos con resistencia a enfermedades, mayor productividad y adaptabilidad a diversos entornos. La combinación de aprendizaje automático y genómica impulsa una agricultura más eficiente y adaptable, marcando un hito en la mejora genética y la sostenibilidad en el ámbito agroalimentario.

- Otra oportunidad que ha generado un gran impacto en el sector, y que es importante tener en cuenta es la Integración de la IA en la bioenergía, ya que permite realizar un monitoreo en tiempo real de variables clave, como el rendimiento de cultivos energéticos, la eficiencia en la conversión de biomasa y la gestión de residuos agrícolas para la generación de energía renovable. La sinergia entre la inteligencia artificial y la bioenergía contribuye significativamente a una producción más sostenible, disminuyendo la dependencia de los combustibles fósiles y promoviendo la transición hacia fuentes energéticas más limpias en el contexto del complejo agroalimentario.

04

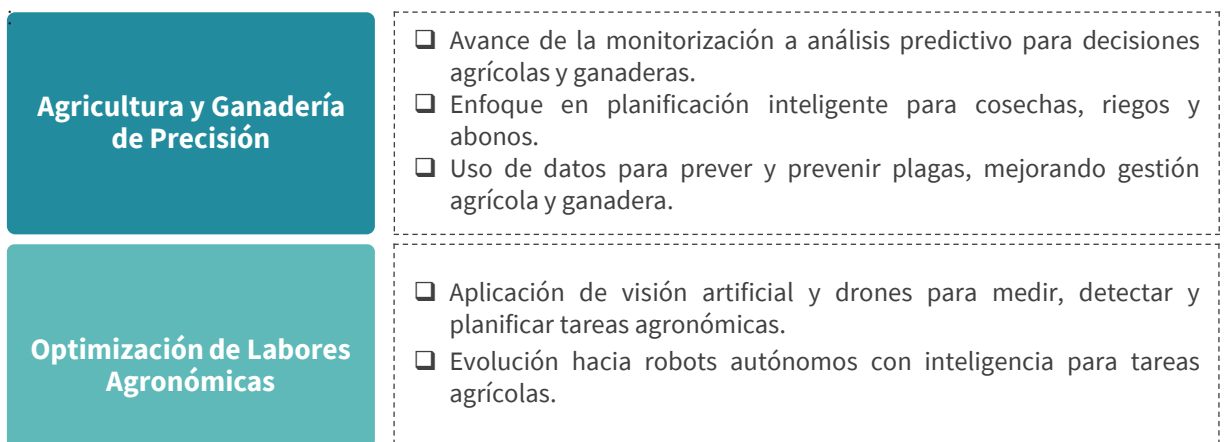
Oportunidades de mercado

Con respecto al impacto que tiene y que puede generar la IA en el sector agroalimentario en Andalucía, se puede apreciar como en el ámbito agrícola la implementación de soluciones basadas en IA ha mejorado la eficiencia de las operaciones, desde la gestión de cultivos hasta la recolección. El uso de algoritmos de aprendizaje automático y tecnologías de visión artificial ha permitido una toma de decisiones más precisa en aspectos como la planificación de cosechas, el riego y el control de plagas, contribuyendo así a una producción agrícola más sostenible y eficiente, destacando la introducción de la IA en los cultivos de alto valor añadido como el del aceite de oliva, para la optimización de la producción y el monitoreo de las condiciones del cultivo, para garantizar así un producto en óptimas condiciones.

Por otro lado, con respecto a la ganadería, la IA ha facilitado la gestión y monitorización de los animales, con sistemas de salud y alimentación más precisos. La implementación de soluciones robóticas para tareas como el ordeño automático ha mejorado la eficiencia de las explotaciones ganaderas en la región. Además, la trazabilidad y la gestión inteligente de la cadena de suministro se han optimizado con el uso de tecnologías basadas en IA, lo que ha mejorado la calidad y seguridad de los productos agroalimentarios de Andalucía.

En conjunto, la adopción de la inteligencia artificial ha fortalecido la competitividad del sector agroalimentario en la región, posicionándolo como un referente en la aplicación de tecnologías avanzadas en la producción de alimentos.

A modo de resumen, se aporta en el siguiente diagrama las líneas o áreas que cuentan con más oportunidades de mercado en **el sector agroalimentario** relacionadas con la aplicación de técnicas de IA:



04

Oportunidades de mercado

<p>Robotización y Automatización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Robots agrícolas autónomos mejoran cosecha y manejo de plagas. <input type="checkbox"/> Automatización en ganadería mejora la gestión de recursos.
<p>Integración de Datos Agrícolas y de Mercado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Integración de datos para modelos de predicción y optimización. <input type="checkbox"/> Consideración de datos de mercado para optimización de la producción.
<p>Trazabilidad del Producto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aplicación de IA para optimizar procesos en la cadena de suministro. <input type="checkbox"/> Cumplimiento de normativas de trazabilidad integral y sostenibilidad.
<p>Análisis Genómico en el Agroalimentario</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Selección rápida analizando secuencias genéticas para selección rápida de variedades. <input type="checkbox"/> Mejora genética que contribuye a agricultura más eficiente y adaptable.
<p>Integración de IA en Bioenergía</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Monitoreo en tiempo real de variables clave para energía renovable. <input type="checkbox"/> Sinergia con bioenergía para producción sostenible. <input type="checkbox"/> Impulsa transición a fuentes de energía más limpias en el sector agroalimentario.
<p>Modelos Predictivos para Recursos Hídricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Uso de datos para ajustar aplicaciones de riego. <input type="checkbox"/> Contribuye a gestión integral de recursos hídricos en sector intensivo en agua.

Tabla 12 - Oportunidades de mercado en IA dentro del Sector Agroalimentario.

04

Oportunidades de mercado

4.2.8 Energía y Medio Ambiente

El sector Energía y Medio Ambiente, altamente comprometido con la investigación y desarrollo, se posiciona como uno de los sectores más prometedores para la integración de tecnología, especialmente potenciado por el crecimiento notable de las energías renovables en Andalucía. En su continuo proceso de adaptación a los desafíos contemporáneos de sostenibilidad, este sector en la región se beneficia significativamente del impulso de las energías renovables, consolidándose como un epicentro crucial para la transformación energética.

La imperante necesidad de las empresas energéticas de enfrentar los retos emergentes ha creado un entorno propicio para la rápida adopción de soluciones tecnológicas innovadoras en un sector intrínsecamente tecnificado. La constante búsqueda de la optimización de procesos y la disposición para incorporar soluciones nuevas, que impulsen la eficiencia y sostenibilidad, definen la mentalidad de este sector. En este contexto, la convergencia entre la inteligencia artificial (IA) y el sector Energía y Medio Ambiente emerge como un paso estratégico en la modernización, donde la IA se convierte en una herramienta clave para potenciar la capacidad predictiva, mejorar la eficiencia operativa y facilitar la transición hacia fuentes de energía más sostenible. La colaboración entre actores clave, como empresas del sector, gobiernos y la sociedad en general, se vuelve esencial para garantizar una implementación ética y sostenible de la

inteligencia artificial en el ámbito energético.

En cuanto a la energía y el impacto en el medio ambiente, la IA ha producido una transformación, principalmente en la manera en que se abordan los desafíos de sostenibilidad y la gestión de recursos. En términos de energía, la IA ha revolucionado la eficiencia operativa y la generación de energía renovable, ha introducido sistemas avanzados de pronóstico basados en IA que permiten una mejor integración de fuentes renovables, como la energía solar y eólica, optimizando la producción y reduciendo la dependencia de los combustibles fósiles.

Además, en la gestión ambiental, se ha demostrado que la IA puede ser una herramienta valiosa para el monitoreo y la mitigación de impactos negativos, empleando sistemas de vigilancia basados en el análisis de grandes conjuntos de datos para detectar patrones ambientales, como la deforestación, la contaminación del aire y del agua, y los cambios climáticos, facilitando así una respuesta más rápida a los eventos ambientales, y contribuyendo a la toma de decisiones informada para políticas de conservación y sostenibilidad.

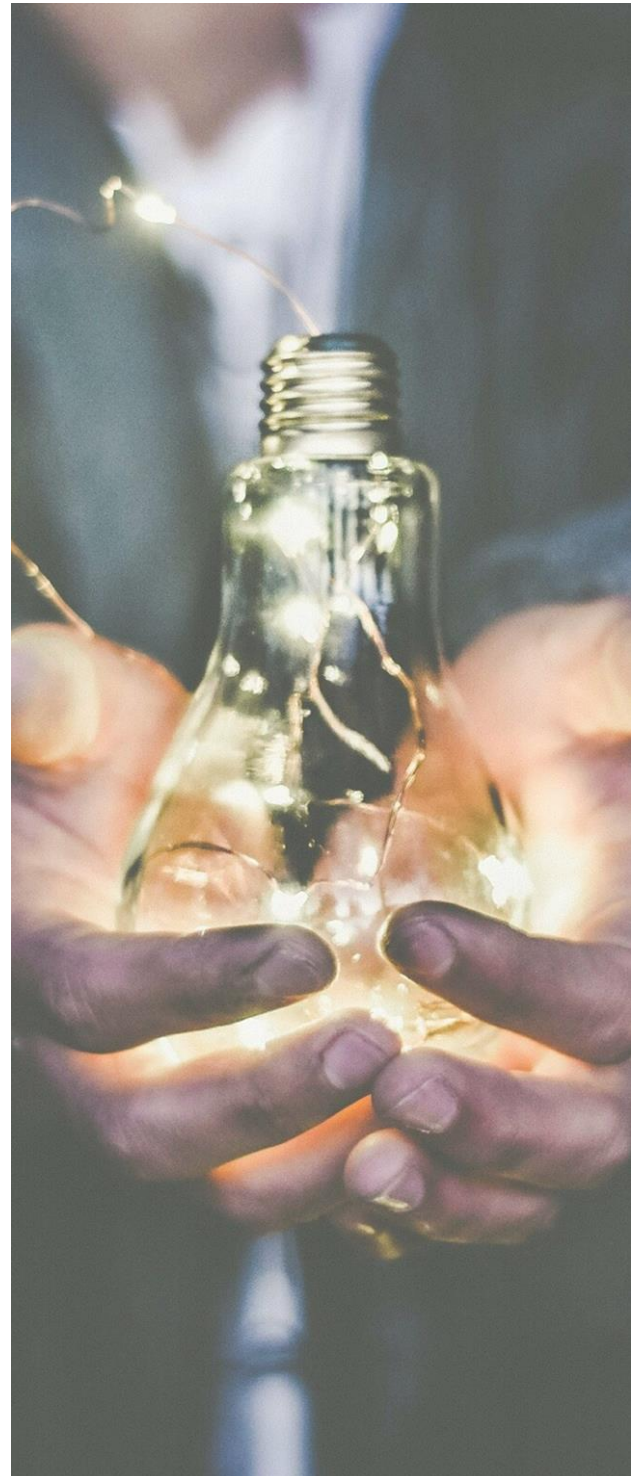
Dada la importancia del impulso de la innovación y la adopción de IA en el sector, hemos identificado una serie de oportunidades para su implementación. Estas oportunidades se basan en soluciones previamente identificadas en el informe del año 2021 y se organizan de acuerdo con su potencial impacto en el sector:

04

Oportunidades de mercado

- Uno de los principales retos a los que se enfrenta el sector es a la generación de la **energía eléctrica convencional y renovable**, como se identificó en el informe previo, en los cuales se busca mejorar la eficiencia, reducir los costes y mejorar la cadena de suministros y apostar por soluciones que aseguren la seguridad de todos los procesos, por lo cual la IA, a través de distintas herramientas ha sabido dar respuesta a estos retos. En primer lugar, el diseño e ingeniería de plantas, la IA permite un enfoque más preciso al considerar diversos factores, como la ubicación geográfica y la capacidad de generación, facilitando la creación de instalaciones eléctricas altamente eficientes y adaptadas a las condiciones específicas. Al mismo tiempo, la mejora de la eficiencia se logra mediante algoritmos de aprendizaje automático que optimizan la producción en tiempo real, maximizando el rendimiento de las plantas y ajustándolo según la demanda y las condiciones ambientales.

Además, la **reducción de los gastos operativos (Opex)** se aborda mediante el empleo de IA en estrategias de **mantenimiento predictivo**. Al analizar datos continuos de sensores, la IA detecta posibles problemas antes de que se conviertan en fallas, permitiendo intervenciones planificadas y eficientes. Esto no solo disminuye los costos asociados con el mantenimiento reactivo, sino que también mejora la resiliencia del sistema al anticipar y gestionar de manera proactiva situaciones adversas. En conjunto, estas aplicaciones de la IA convergen para transformar y fortalecer la generación eléctrica, impulsando la eficiencia, sostenibilidad y resiliencia del sector eléctrico a escala global.



04

Oportunidades de mercado



- Complementariamente a la solución descrita anteriormente, y teniendo en cuenta los objetivos de descarbonización que existen en la actualidad, es importante destacar una solución de gran importancia ya presentada en el informe previo, **optimizar la O&M (Operación y Mantenimiento) de plantas de generación fotovoltaica o parques eólicos**, desarrollando distintas soluciones o alternativas para dar respuesta a los retos que se puedan detectar, entre ellas destaca la utilización de la visión artificial, enfocada en identificar imperfecciones en la superficie, eliminar suciedad o detectar elementos perjudiciales. Asimismo, se ha implementado el análisis predictivo con el fin de llevar a cabo una planificación inteligente de las actividades de mantenimiento. Las instalaciones de Energías Renovables (EERR) generan extensos conjuntos de datos a través de sistemas SCADA, lo que plantea una clara oportunidad para integrar técnicas de Inteligencia Artificial (IA) y detectar precozmente patrones anómalos en estos datos.
- Otra aplicación interesante de la IA es la **robotización de las inspecciones y algunas acciones de mantenimiento**, donde, como se detectó en el 2021, una de las principales oportunidades radica en la capacidad de utilizar drones o robots equipados con sistemas de visión por computadora y aprendizaje automático para llevar a cabo inspecciones de infraestructuras energéticas, como torres de energía, líneas eléctricas o instalaciones de energías renovables. Estos sistemas pueden realizar inspecciones de manera autónoma, identificando posibles defectos, daños o necesidades de mantenimiento de manera más rápida y precisa que los métodos tradicionales.

04

Oportunidades de mercado

Además, la IA permite la implementación de algoritmos avanzados para el análisis de datos obtenidos durante las inspecciones, identificando patrones y anomalías que podrían pasar desapercibidos para métodos convencionales. Esto no solo agiliza el proceso de inspección, sino que también contribuye a una gestión proactiva del mantenimiento, permitiendo la detección temprana de posibles problemas y evitando interrupciones no planificadas en la generación y distribución de energía. En resumen, la combinación de IA y robotización en inspecciones y mantenimiento en el sector energético presenta la oportunidad de mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y aumentar la fiabilidad de las infraestructuras.

- Adicionalmente, resulta particularmente interesante la aplicación de técnicas de **Machine Learning para identificar anomalías de manera específica**, teniendo en cuenta las características y el comportamiento dinámico únicos de cada parque energético. La IA facilitará la automatización de acciones correctivas basadas en el procesamiento de datos, ya que se trata de información compleja que requiere de algoritmos avanzados para su adecuado análisis.
- En contraste con el uso de combustibles fósiles, estamos presenciando un proceso significativo de electrificación en la economía. Esta transición implica la **integración de**

nuevas herramientas de gestión y control, donde la inteligencia artificial desempeña un papel fundamental.

Este enfoque se alinea con las iniciativas relacionadas con las **Smart Grids** (gestión de la generación descentralizada), que presentan nuevos desafíos en términos de planificación avanzada de redes, descentralización, detección de fraudes o ciberataques, y el establecimiento de comunidades energéticas. Todo esto requiere un nivel avanzado de predicción tanto en la generación como en la demanda para asegurar la estabilidad de la red. En consecuencia, la gestión de la generación eléctrica descentralizada se presenta como un reto y, al mismo tiempo, una valiosa oportunidad en el sector.

- En el contexto de las Energías Renovables (EERR), es esencial integrar un análisis predictivo de la generación en conjunto con la demanda, teniendo en cuenta las previsiones de disponibilidad de recursos como la energía eólica o solar. Este enfoque implica la gestión de un modelo complejo que considera una amplia gama de parámetros y variables. La naturaleza altamente variable en el corto y medio plazo de las EERR requiere la aplicación de modelos dinámicos y la generación de soluciones en tiempo real para asegurar una planificación efectiva y eficiente en la generación de energía renovable.

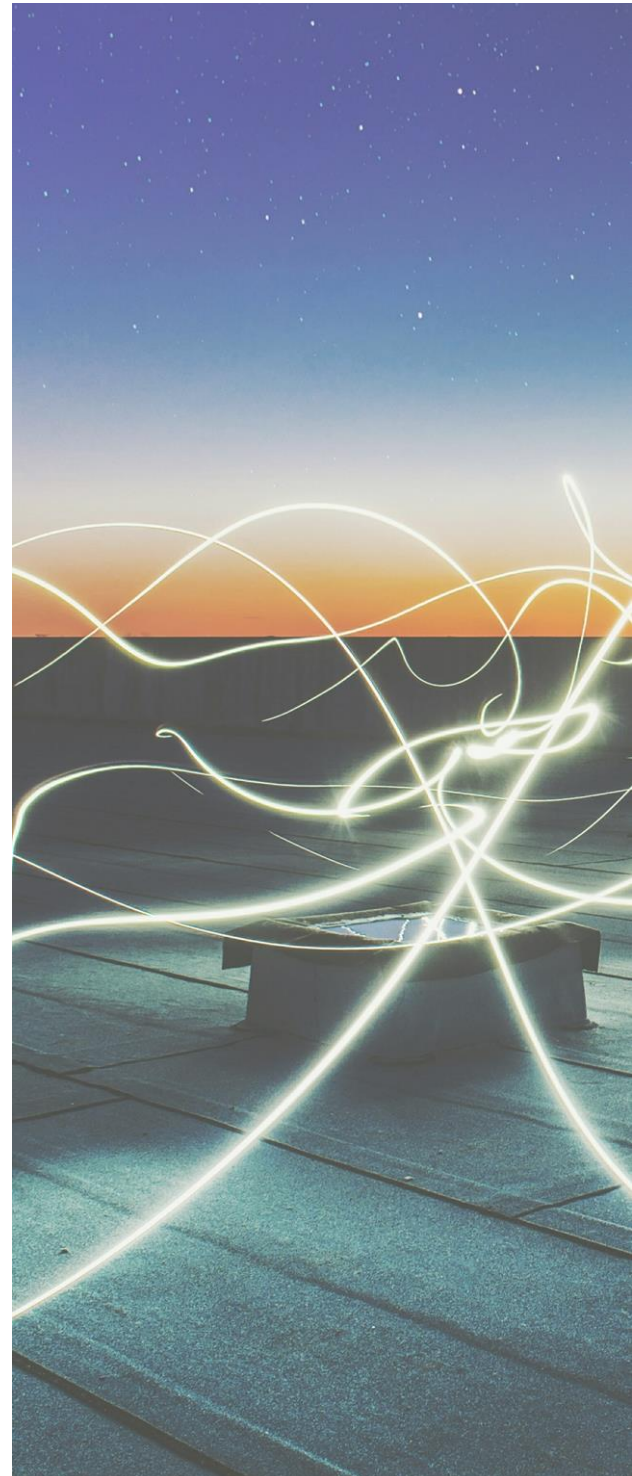
04

Oportunidades de mercado

- Otra solución que está teniendo un efecto disruptivo en el sector es la **gestión avanzada de la demanda** mediante algoritmos de inteligencia artificial. Implica un enfoque proactivo para analizar datos históricos y en tiempo real con el objetivo de gestionar eficientemente la demanda de energía. Estos algoritmos utilizan modelos predictivos para anticipar picos de consumo y aplicar estrategias que ayuden a suavizar la carga en la red eléctrica.

En este contexto, la inteligencia artificial puede **evaluar patrones de consumo basándose en datos históricos y condiciones ambientales actuales**, lo que permite prever momentos de alta demanda. Al anticipar estos picos, las empresas y servicios de energía pueden tomar medidas preventivas, como redistribuir la carga, gestionar dispositivos conectados para optimizar su consumo, o incluso incentivar a los usuarios a reducir su demanda en momentos críticos. Esta capacidad predictiva contribuye significativamente a la estabilidad y eficiencia del sistema eléctrico, mejorando la planificación y operación de la red, y promoviendo un uso más sostenible y eficiente de los recursos energéticos.

- En cuanto al **marketing y comercialización**, como se presentó en el informe pasado, se han desarrollado diversas soluciones en la línea del trabajo del **trading**: desde soluciones orientadas a maximizar la rentabilidad mediante la optimización de la oferta con una estrategia de venta diaria, hasta herramientas de análisis avanzado respaldadas por Machine Learning y algoritmos avanzados para analizar grandes volúmenes de datos, evaluar patrones de mercado, y prever tendencias y fluctuaciones en los precios de la energía. En este contexto, en la actualidad la IA



04

Oportunidades de mercado



facilita la toma de decisiones más informadas y rápidas, permitiendo la optimización de las transacciones y la gestión eficiente de carteras energéticas. Además, la IA contribuye a la personalización de estrategias de marketing al adaptarse dinámicamente a las condiciones del mercado, proporcionando a las empresas del sector energético herramientas avanzadas para mejorar su posición competitiva.

- Por otro lado, en cuanto al marketing y las ventas, la IA identifica oportunidades para optimizar la generación y distribución de energía, maximizando la eficiencia y minimizando las pérdidas. Además, al anticipar patrones de demanda y ofrecer pronósticos precisos, la IA permite a las empresas energéticas tomar decisiones estratégicas informadas sobre la oferta de energía, lo que se traduce en una mejor gestión de los recursos y una mayor rentabilidad. A través de la automatización y optimización de procesos, la IA contribuye a una operación más eficiente y a la mejora de la calidad de servicio, lo que fortalece la posición competitiva de las empresas en el mercado energético.

En paralelo, la reducción de costes de operación y la mejora de la calidad de servicio son objetivos claves que la IA aborda de manera efectiva en el sector energético. Al implementar sistemas de monitorización y mantenimiento predictivo, la IA identifica y resuelve problemas potenciales antes de que se conviertan en fallas significativas, reduciendo los costes asociados a reparaciones de emergencia y tiempo de inactividad no planificado. Además, al automatizar tareas rutinarias y optimizar la gestión de recursos, la IA contribuye a la eficiencia operativa, lo que se traduce en una prestación de servicios más consistente y fiable para los consumidores. De esta manera, la IA

04

Oportunidades de mercado

emerge como un elemento clave para lograr un equilibrio entre el aumento de ingresos y la reducción de costes, al tiempo que mejora la calidad de los servicios proporcionados en el sector energético.

Adicionalmente y con la finalidad de fidelizar al cliente, con la proliferación de numerosas comercializadoras ha suscitado un interés creciente en la personalización de las ofertas de energía, con el objetivo de impulsar la captación de clientes. Para lograr esto, es esencial llevar a cabo un análisis detallado y segmentación de los posibles clientes, adaptando las propuestas comerciales de acuerdo con sus necesidades y comportamientos de consumo, en contraste con las ofertas estándar existentes. Este enfoque resulta particularmente relevante en el ámbito B2B. La implementación de técnicas de inteligencia artificial desempeña un papel crucial al potenciar de manera significativa este proceso de personalización.

- De forma transversal al sector, una línea de trabajo en auge es la incorporación de **técnicas de seguridad y ciberseguridad** donde la IA ofrece capacidades avanzadas para detectar, prevenir y responder a amenazas cibernéticas de manera más eficiente y efectiva que los métodos tradicionales. En primer lugar, la IA puede analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real para identificar patrones y anomalías que podrían indicar actividades maliciosas. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden aprender de comportamientos normales y anómalos,

mejorando constantemente su capacidad para reconocer nuevas amenazas. Además, la IA facilita la automatización de respuestas a incidentes, lo que reduce el tiempo de reacción ante posibles ataques y minimiza el impacto en las operaciones.

La implementación de técnicas de IA en seguridad cibernética también permite una mayor adaptabilidad a la evolución constante de las amenazas. Los sistemas de defensa basados en IA pueden ajustarse dinámicamente para hacer frente a tácticas cibernéticas en constante cambio. En conjunto, estas capacidades posicionan a la IA como una herramienta estratégica para mitigar riesgos, proteger activos críticos y garantizar la continuidad operativa en el sector energético.

Por otro lado, y ligado estrechamente con el sector energético, se encuentra un tema de gran relevancia en la actualidad, vinculado al sector energético y abordando la importancia de la optimización energética y la movilidad sostenible, es el de las **Ciudades Inteligentes (Smart Cities)**. Esta esfera de trabajo presenta diversas facetas y requisitos que deben integrarse de manera cohesionada. Una vez más, nos enfrentamos a la optimización de una serie de procesos y a la gestión de grandes volúmenes de datos, gracias a la creciente implementación de soluciones IoT que promueven la sensorización del entorno. Esto genera múltiples líneas de trabajo y oportunidades para la aplicación de técnicas de IA, abarcando aspectos como:

04

Oportunidades de mercado



Seguridad ciudadana

Como se detectó en el informe previo, la implementación de la IA en el ámbito de la seguridad ciudadana permite desarrollar sistemas avanzados de vigilancia y monitoreo que utilizan tecnologías como cámaras de videovigilancia inteligentes y sensores conectados. Estos dispositivos pueden ser entrenados para identificar patrones anómalos, detectar intrusiones o eventos inusuales en las instalaciones energéticas y enviar alertas tempranas a los organismos de seguridad.

Pero, además, la IA contribuye a la optimización de los protocolos de respuesta ante emergencias al analizar datos en tiempo real y predecir posibles escenarios de crisis. Esto mejora la capacidad de las autoridades para tomar decisiones informadas y coordinar respuestas rápidas y efectivas en situaciones de seguridad.



Infraestructuras urbanas conectadas

La convergencia de la IA con las infraestructuras urbanas ofrece diversas aplicaciones que transforman la manera en que las ciudades gestionan sus recursos y servicios.

En primer lugar, la implementación de sistemas de gestión del tráfico basados en IA permite una movilidad más inteligente y fluida. Estos sistemas pueden analizar datos en tiempo real, predecir patrones de tráfico y optimizar la sincronización de semáforos para reducir la congestión y mejorar la circulación vehicular.

Además, la IA se utiliza en la gestión de servicios públicos como la recogida de residuos y el suministro de agua. Los sensores conectados y los algoritmos de



04

Oportunidades de mercado

aprendizaje automático permiten una planificación más eficiente de las rutas de recolección y una detección temprana de posibles problemas en las redes de suministro, mejorando la eficacia operativa.



Movilidad sostenible

Como se comentó en el informe pasado, existen grandes retos con respecto a la movilidad sostenible, los cuales en la actualidad se les está dando respuesta con los últimos avances en tecnologías como la IA, presentando oportunidades significativas para transformar el paradigma del transporte en entornos urbanos. La aplicación de la IA en la movilidad sostenible se traduce en sistemas más eficientes, seguros y respetuosos con el medio ambiente.

Los últimos avances en IA han permitido el desarrollo de sistemas de gestión del tráfico inteligentes y la optimización de rutas para vehículos eléctricos. Algoritmos avanzados pueden analizar patrones de tráfico en tiempo real, prever congestiones y proponer rutas más eficientes, contribuyendo así a reducir emisiones y mejorar la fluidez del tráfico.

Además, la integración de la IA en plataformas de compartición de vehículos y servicios de movilidad permite una asignación más eficiente de recursos, facilitando la transición hacia modelos de transporte más sostenibles. La IA también se utiliza en el desarrollo de vehículos autónomos, lo que podría aumentar la seguridad vial y reducir el impacto ambiental.



04

Oportunidades de mercado

Con respecto a Andalucía, la implementación de la IA podría tener un impacto significativo, generando mejoras sustanciales en la eficiencia operativa y la sostenibilidad. La aplicación de técnicas avanzadas de aprendizaje automático y análisis predictivo permitirían optimizar la generación y distribución de energía, contribuyendo a una gestión más eficiente de los recursos y una mayor estabilidad en la red eléctrica. La introducción de soluciones de IA en la planificación y mantenimiento de infraestructuras energéticas llevaría a una reducción de costes operativos y una mejora en la calidad del servicio.

Además, en el contexto de las energías renovables, Andalucía, con su destacado potencial solar y eólico, ha visto un impulso en la integración de tecnologías de IA para maximizar el rendimiento de parques solares y eólicos. La predicción precisa de la generación de energía a partir de fuentes renovables y la gestión inteligente de la demanda han contribuido a una mayor eficiencia en la producción de energía limpia.

Adicionalmente, cabe destacar que, en cuanto a la robotización, existen interesantes capacidades, así como una oportunidad para el desarrollo de este tipo de soluciones. Una base fundamental para ello es la disponibilidad de fuentes de datos y un conocimiento exhaustivo de los procesos asociados, para, sobre ello, construir los modelos de IA a aplicar. Por lo tanto, el posicionamiento de Andalucía en EERR supone una oportunidad para las empresas desarrolladoras, no solo a nivel comercial, sino a nivel de colaboración para el diseño de herramientas que tengan un gran impacto en el sector.

A modo de resumen, se recogen a continuación algunas de las oportunidades de trabajo en el sector de la energía y medio ambiente en cuanto a la aplicación de técnicas de IA para la mejora de resultados:

Generación Eléctrica Convencional y Renovable

- ❑ Optimización de diseño considerando ubicación y capacidad, mejorando eficiencia.
- ❑ Reducción de Opex mediante IA que anticipa problemas para intervenciones eficientes
- ❑ Identifica anomalías y automatiza acciones correctivas

Gestión Descentralizada y Smart Grids

- ❑ Transición hacia electrificación requiere gestión avanzada con IA
- ❑ Planificación avanzada, detección de fraudes, ciberseguridad y comunidades energéticas
- ❑ Predicción para la estabilidad de la red

Gestión Avanzada de la Demanda

- ❑ Análisis proactivo de datos históricos y en tiempo real para gestionar eficientemente la demanda.
- ❑ Predicción de picos de consumo y aplicación de estrategias preventivas


04

Oportunidades de mercado

<p>Marketing y Comercialización con IA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Soluciones orientadas a maximizar rentabilidad con estrategias de venta diaria <input type="checkbox"/> Adaptación automática de estrategias en tiempo real para optimizar operaciones.
<p>Personalización de Ofertas de Energía</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Enfoque crucial en el ámbito B2B para impulsar la personalización con IA <input type="checkbox"/> Contribuye a una operación más eficiente y mejora la calidad de servicio, fortaleciendo la posición competitiva.
<p>Seguridad y Ciberseguridad en Generación de Energía</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Importancia de la ciberseguridad en instalaciones interconectadas y digitalizadas <input type="checkbox"/> Aplicación de Machine Learning para detección temprana de anomalías y manipulaciones.
<p>Smart Cities</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Monitorización y seguridad ciudadana <input type="checkbox"/> Infraestructuras urbanas conectadas y gestión de recursos <input type="checkbox"/> Movilidad sostenible.

Tabla 13 - Oportunidades de mercado en IA dentro del Sector Energía y Medio Ambiente.





Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

5.1 Introducción

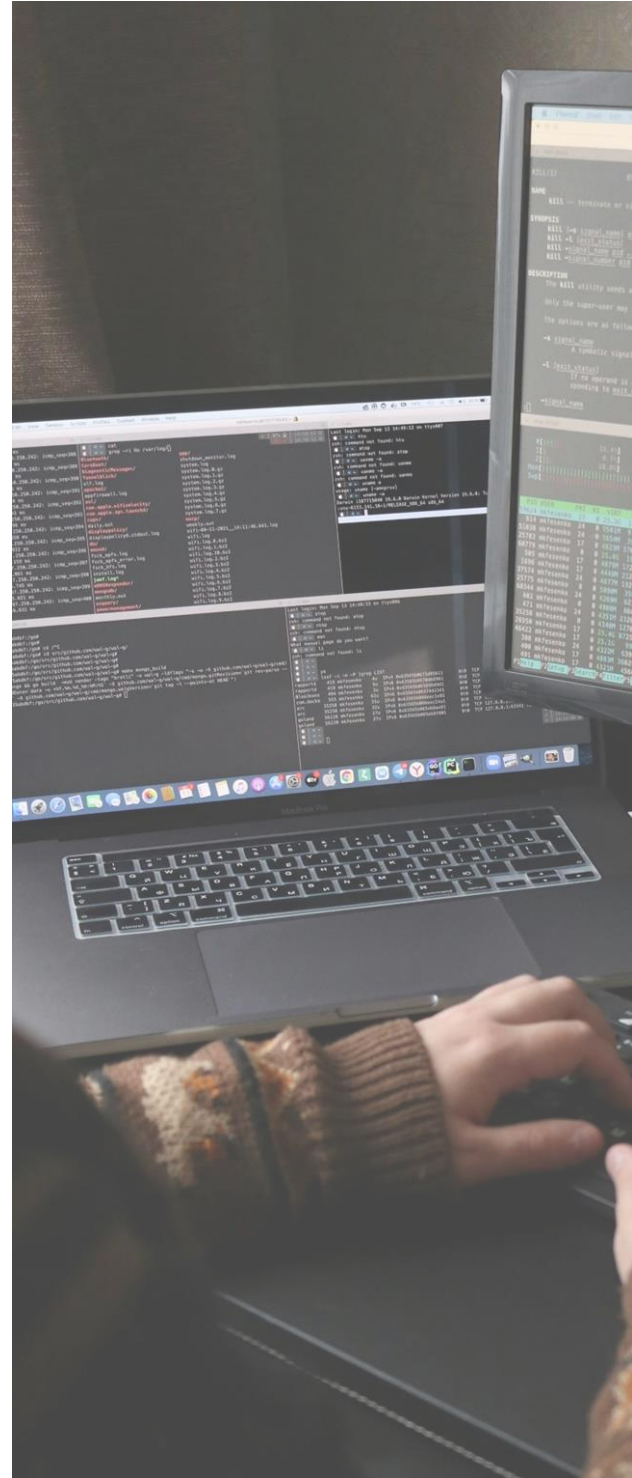
La IA y todas sus aplicaciones están presentes en el contexto de las estrategias de financiación, tanto en el ámbito regional como en el nacional y el europeo. Actualmente **existen algunas oportunidades de financiación, tanto pública como privada, en el ámbito de la I+D+i** para proyectos relacionados con el uso de la IA y su avance, así como la adopción de la misma en los diferentes sectores productivos y sociales.

A continuación, en este apartado destacamos y resumimos aquellos programas andaluces, nacionales y también europeos en los que existen oportunidades de financiación en el ámbito de la I+D+i y que están previstos para 2024.

5.2 Marco regional, nacional y europeo y organismos relacionados

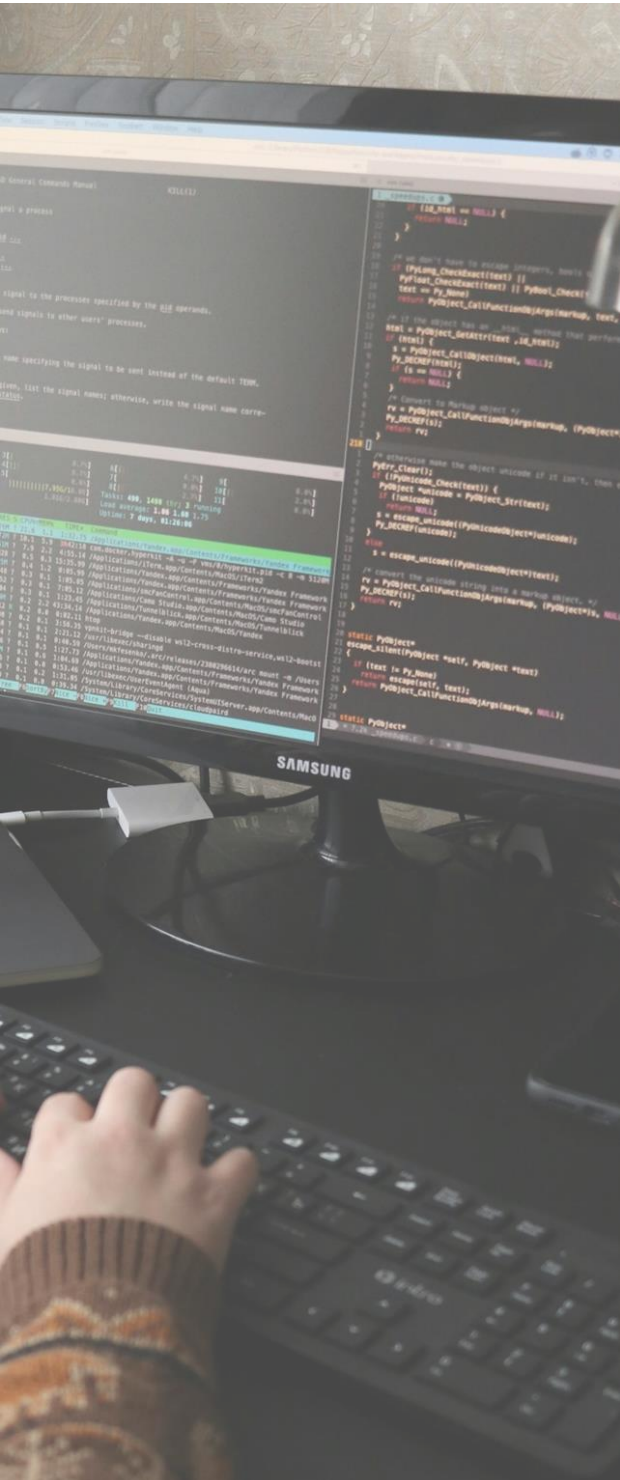
5.2.1 Marco Regional

En Andalucía se han planificado más de 215 millones de euros para desarrollar la innovación en Andalucía mediante la puesta en marcha de un conjunto de programas y actuaciones, relacionadas con proyectos de I+D+i cuyos objetivos estén alineados con la Estrategia de I+D+i de Andalucía (EIDIA), Horizonte 2027. Las convocatorias para dichas ayudas no han sido publicadas todavía las del programa de 2027. Pero, si se han generado subvenciones durante el año 2023 provenientes de la Estrategia de Innovación Andalucía 2020.



05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i



Ayudas de origen privado en Corporación Tecnológica de Andalucía, destinadas a proyectos de I+D+i en colaboración con Grupos de Investigación Pública andaluces, siendo las TIC un macro sector donde encajarían los proyectos relacionados con IA. Esta fundación privada financia proyectos de I+D o IT mediante tres convocatorias anuales: enero, mayo y septiembre.

Además, las grandes empresas tractoras del sector TIC en Andalucía, como son Telefónica y Vodafone, cuentan con programas de aceleración y emprendimiento para empresas de base tecnológica actualmente operativos en Andalucía, que también suponen oportunidades para entidades que se dediquen a IA, en este caso de tipo startups. Son el Programa Minerva (Vodafone y Junta de Andalucía, finalizado en 2022) y el Programa Andalucía Open Future (Telefónica y Junta de Andalucía, vigente) que dispone de espacios de aceleración y emprendimiento en varias ciudades de Andalucía.

5.2.1.1. Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2030

La Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2030 aprobada en el año 2023 establece bases para desplegar todos los recursos tecnológicos utilizando la Inteligencia Artificial (IA) como palanca de cambio en la Administración de la Junta de Andalucía para promocionar la comunidad andaluza como un ecosistema atractivo para atraer sedes de empresas y profesionales del ámbito de la IA a nivel mundial, impulsar la mejora competitiva de la pyme andaluza a través de la adopción de soluciones basadas en esta herramienta, además de para potenciar la agilización y mejora de servicios a los ciudadanos.

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

La Estrategia tiene 5 ejes que se componen de líneas de actuación e iniciativas:

1. Tejido productivo: impulso de la adopción de la IA, cultura del dato, decisión basada en datos, y el desarrollo de soluciones de IA en el sector empresarial andaluz con atención a las PYMES.
2. Administración Pública: familiarizar a la Administración en el uso de la IA inculcando una cultura que adopte habilidades de gobierno y desarrollo de estas tecnologías.
3. Talento: fortalecer el conocimiento en Inteligencia Artificial en Andalucía. Diseñar políticas para la atracción y retención del talento en IA.
4. IA centrada en las personas: actuaciones centradas en las personas con el objetivo de incrementar la confianza en la IA y dar ejemplo desde la Administración en el uso responsable y ético de la IA.
5. Ecosistema: activar un ecosistema en IA proactivo, innovador y colaborativo que sea atractivo y brinde oportunidades para el desarrollo profesional de las empresas, trabajadores/as e investigadores.

Esta Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2023-2030 se une a otras en las que la Agencia Digital de Andalucía desempeña un papel clave, como la Estrategia Andaluza de Ciberseguridad 2022-2025, aprobada en octubre de 2022; el Plan de Capacitación Digital de Andalucía 2022-2025, aprobado en Consejo de Gobierno en diciembre de 2022; y la Estrategia Andaluza para la Creación Audiovisual y de Contenidos Digitales, aprobada en noviembre de 2023. Así mismo, hay otras estrategias en elaboración que podrán tener relación con la inteligencia artificial, como la Estrategia Cloud de Andalucía 2030, la Estrategia Andaluza de Administración Digital centrada en las personas 2023-2030 y la Estrategia andaluza de emprendimiento digital y transformación digital de la pyme 2030.



05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

5.2.2. Marco Nacional

5.2.2.1. CDTI

El CDTI es una Entidad Pública Empresarial de ámbito estatal que destaca como la organización principal en la gestión de subvenciones destinadas al impulso de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) en el ámbito empresarial. Anualmente, el CDTI presenta diversas convocatorias que representan valiosas oportunidades para la ejecución de proyectos relacionados con la Inteligencia Artificial (IA). En este contexto, se identifican convocatorias estables que ofrecen un marco propicio para la alineación de proyectos dentro del ámbito de la IA en forma de ayudas parcialmente reembolsables, subvenciones, capital de riesgo y otras iniciativas:

- Proyectos de I+D (PID). Proyectos de I+D individuales o en colaboración.

Convocatoria abierta todo el año, no competitiva.

- Proyectos de I+D de Transferencia Tecnológica Cervera.
- Misiones PERTE Chip.
- Ayudas NEOTEC, para empresas tecnológicas de reciente creación.
- Programa Misiones, para grandes iniciativas estratégicas, intensivas en I+D y desarrolladas en colaboración público-privada.

Asimismo, el CDTI también realiza acciones de información y comunicación para las empresas españolas y las oportunidades de desarrollo de IA mediante subvenciones nacionales y europeas; así como encuentros empresariales extracomunitarios como conferencias sobre IA con entidades públicas de Japón o empresas de Corea del Sur interesadas en tecnologías de sello nacional.



05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

5.2.2.2. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España es la respuesta del Gobierno español que articula el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (Next Generation EU) a nivel estatal para abordar los impactos económicos y sociales de la pandemia. Se centra en la recuperación económica, la transformación digital y ecológica, y la resiliencia del país. El Plan incluye inversiones en áreas clave como transición verde, digitalización, educación y salud, con el objetivo de impulsar el crecimiento sostenible y fortalecer la economía española a largo plazo.

En este sentido, en el presente Plan se contempla el **Componente 16**, el cual se denomina “Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial”, que está teniendo un impacto significativo a nivel nacional y aborda diversos objetivos y desafíos, así como la creación de una infraestructura sólida para impulsar la adopción y desarrollo de la inteligencia artificial en el país.

La importancia de este componente se puede destacar en varios aspectos:

- Transformación tecnológica y económica: la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial tiene como objetivo impulsar la introducción y expansión de tecnologías basadas en la inteligencia artificial en la economía y la sociedad española. Esto lleva a una transformación tecnológica que afectará positivamente a diversos sectores, mejorando la eficiencia, la productividad y la competitividad.
- Liderazgo a nivel mundial: la aspiración de liderar a nivel mundial en el uso de la lengua española en inteligencia artificial posiciona a



05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i



España como un actor clave en el desarrollo y aplicación de la IA en el ámbito hispanohablante. Esto no solo tiene implicaciones económicas sino también culturales y sociales.

- Generación de empleo y desarrollo del talento: la estrategia busca crear empleo cualificado, estimulando el talento español y atrayendo talento global. Esto contribuirá al desarrollo de una fuerza laboral especializada en inteligencia artificial, un campo con una creciente demanda a nivel mundial.
- Normativa y ética: la implementación de la normativa necesaria para sandboxes regulatorios y el establecimiento de un mecanismo de asesoramiento reflejan el compromiso con un desarrollo seguro y ético de la inteligencia artificial. La creación de la Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial es crucial para garantizar la seguridad y los derechos individuales y colectivos en el uso de esta tecnología.
- Inversión pública y privada en innovación: la inversión estimada de 540 millones de euros indica un compromiso serio tanto del sector público como del privado en el impulso de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la creación de infraestructuras para el avance de la inteligencia artificial en España.
- Aplicaciones específicas y desafíos sociales: la estrategia se enfoca en la aplicación de la inteligencia artificial para abordar desafíos sociales específicos, como la brecha de género,

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

la transición ecológica, la vertebración territorial y la brecha digital. Esto demuestra un enfoque integral y orientado a resultados tangibles.

En resumen, el Componente 16 del PRTR de España no solo busca impulsar la adopción de la inteligencia artificial, sino también liderar a nivel mundial, generar empleo, establecer normativas éticas, e invertir en investigación e infraestructuras para abordar desafíos sociales específicos. El impacto previsto es profundo, afectando positivamente a la economía, la sociedad y la posición global de España en el ámbito de la inteligencia artificial.

5.2.2.2. Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial

Como consecuencia de Componente 16, explicado anteriormente, y a pesar de que España ya contaba con una Estrategia Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación en Inteligencia Artificial (I+D+i) desde 2019, es a finales de 2020 cuando el Gobierno español aprueba la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA, en adelante). Esta iniciativa tiene como objetivo principal integrar la Inteligencia Artificial en todas las etapas de la cadena de valor de diversos sectores productivos y sociales. Se busca que esta integración no solo conduzca a un crecimiento económico, sino también a mejoras significativas en la sociedad actual.

Esta Estrategia se ha actualizado en el año 2024, cuando se publicó la **Estrategia de Inteligencia Artificial 2024** desarrollada por el Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, reafirmando así el compromiso de España con la innovación tecnológica, **buscando posicionar al país como líder en el desarrollo y aplicación de soluciones de IA**. Con un plazo de aplicación hasta 2024 y 2025, se destinarán recursos por un total de 1.500 millones de euros, complementarios a los 600 millones ya asignados, principalmente provenientes del PRTR y su adenda.

La Estrategia de Inteligencia Artificial 2024 se divide en tres ejes que activan ocho áreas de acción.

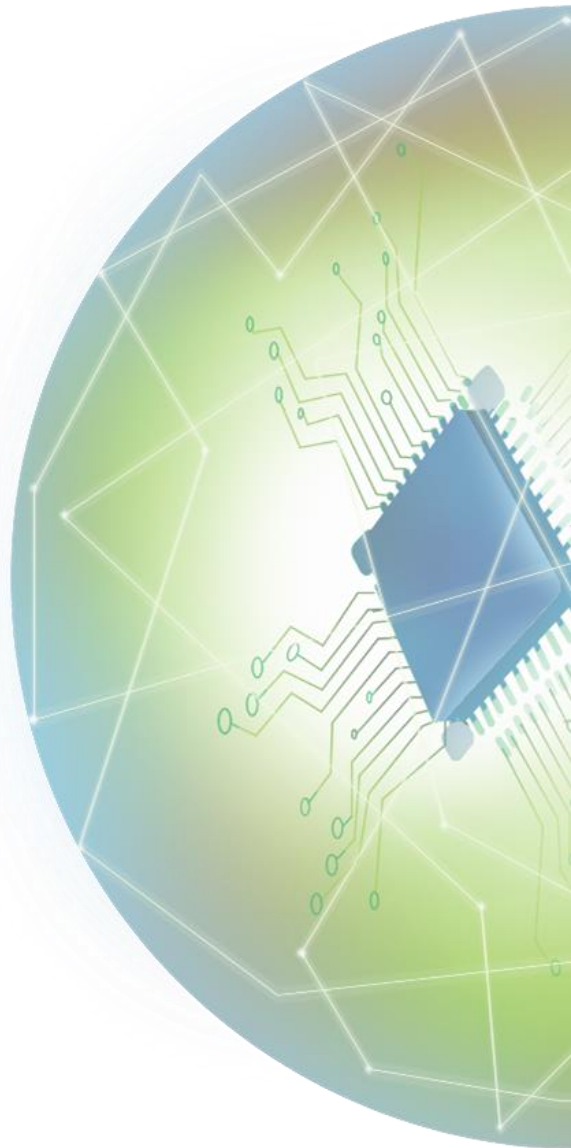
- El primer eje, centrándose en el desarrollo de la IA, prioriza el **fortalecimiento de la supercomputación, el almacenamiento sostenible, los modelos de lenguaje y el fomento del talento especializado en IA**. Se planea invertir en la mejora de la capacidad de procesamiento de datos a través de supercomputadoras, la creación de centros de procesamiento de datos ambientalmente sostenibles, el desarrollo de modelos de lenguaje en español y lenguas cooficiales, y la promoción de la formación en IA.

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

- El segundo eje se enfoca en facilitar la aplicación de la IA en el sector público y privado. Se establecerá un **procedimiento para integrar la IA en la Administración General del Estado**, se **desarrollarán programas de asesoramiento para PYMES y autónomos**, y se **destinarán fondos para financiar proyectos empresariales relacionados con la IA**. Además, se **planea implementar una Ley de Ciberseguridad** para mejorar la protección de sistemas e impulsar el ecosistema empresarial de ciberseguridad con IA.
- El tercer eje busca **promover una IA transparente, ética y humanística a través de la Agencia Española de Supervisión de la Inteligencia Artificial (AESIA)**. Esta agencia actuará como centro de análisis y debate sobre la IA, supervisará su despliegue responsable y será un referente internacional en la gobernanza de la IA.

Así, la Estrategia de Inteligencia Artificial y sus iniciativas serán coordinadas por la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, con participación de todos los Ministerios. Se establecerá un **sistema de seguimiento y gobernanza para garantizar la implementación efectiva de las medidas contempladas en la estrategia**.



05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

5.2.3. Marco Europeo

5.2.3.1. Ayudas del Programa Horizonte Europa

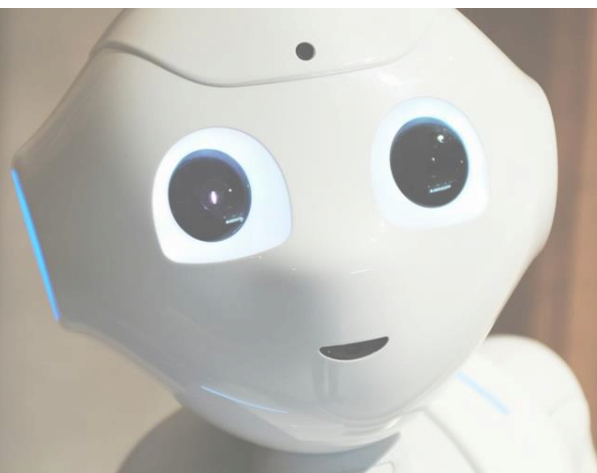
En 2021 también se puso en marcha el ambicioso programa europeo de inversión en investigación e innovación de la UE, denominado Horizonte EU, dotado con 95.500 millones de euros para impulsar la ciencia y la innovación en todos los países de Europa. Este programa tiene una dotación un 30% superior a su predecesor (H2020) y quiere apuntalar la investigación científica y la transferencia tecnológica de la universidad a la empresa y lanzar un nuevo paquete para impulsar la innovación.

Se han analizado los programas de trabajos o clústeres sectoriales dentro del segundo pilar del programa que marca los proyectos concretos o líneas estratégicas que recibirán financiación en el siguiente marco de financiación 2021-2027. Este pilar, llamado “Retos globales y competitividad industrial” ha sido dotado con 52.700 millones de euros y busca fomentar el desarrollo conjunto de retos globales y

competitividad industrial y tendrá un enfoque intersectorial a las actividades de investigación e innovación a través de seis clústeres:

- Clúster Salud. Dotado con 8.200 M€.
- Clúster Cultura, Creatividad y Sociedades inclusivas. Dotado con 2.300 M€.
- Clúster Seguridad Civil para la sociedad. Dotado con 1.596 M€.
- Clúster Digital e industria. Dotado con 15.300 M€.
- Clúster Clima, energía y movilidad. Dotado con 15.000 M€.
- Clúster Alimentación y recursos naturales. Dotado con 9.000 M€.

Mayormente existen oportunidades de financiación relevantes en materia de IA dentro del clúster Digital e Industria. En el apartado 6.3 se analizan las líneas estratégicas de trabajo relacionadas con IA dentro de estos clústeres sectoriales, y la inversión prevista para cada una de ellas.



05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

5.2.3.2. Programa Europa Digital

Dentro del Marco Financiero Plurianual 21-27, la Comisión Europea también propone el programa Europa Digital, el cual fortalecerá las capacidades digitales críticas de la Unión Europea al centrarse en áreas clave como (IA), ciberseguridad, computación avanzada, infraestructura de datos, la implementación de estas tecnologías y su mejor uso en sectores como energía, cambio climático y medio ambiente, manufactura, movilidad, agricultura y salud.

También se enfoca en la mejora de habilidades y la recualificación para proporcionar una fuerza laboral para estas tecnologías digitales avanzadas. Apoya a la industria, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) y la administración pública en su transformación digital con una red reforzada de Hubs de Innovación Digital Europeos (EDIH, por sus siglas en inglés) y con programas específicos en el ámbito de la ciberseguridad.

Digital Europe tiene un presupuesto global planificado de 7,6 mil millones de euros e impulsará las inversiones en supercomputación, inteligencia artificial y ciberseguridad, además de habilidades digitales avanzadas y mecanismos de apoyo para el uso de tecnologías digitales en la economía y en la sociedad. **La Inteligencia artificial es uno de los tres pilares anteriormente mencionados con una dotación presupuestaria de 2.100 millones de euros.**

Con respecto a los eDIH, jugarán un papel central en el programa Digital Europe, para estimular la adopción de todas estas tecnologías por parte

de la industria (pymes y empresas de mediana capitalización fundamentalmente) y el sector público europeo.

Los eDIH se configuran como Centros de apoyo a empresas para ayudarles a ser más competitivas en sus productos/servicios, así como proveer acceso a expertise científico-técnico y experimentación (“test before invest”). También proveerán servicios de innovación más transversales, como asesoramiento en materia de financiación o formación.

A la fecha de realización de este informe hay constituidos 51 eDIH en España. La Inteligencia artificial es uno de los 3 pilares en los que estos eDIHs europeos deben centrarse. Por tanto, este programa será clave para el desarrollo, fomento y adopción definitiva de tecnologías basadas en IA por parte de la industria andaluza y también del sector público.

Los eDIHs deberán estar apoyados por los gobiernos de los Estados Miembros (o los gobiernos regionales) para poder acceder a la financiación que la Comisión tiene preparada. Así, la red de eDIHs se establecerá entre los hubs designados por los Estados Miembros. En el caso de España existe el programa de Apoyo a los Digital Innovation Hubs (PADIH), incluido en la inversión 3 del Componente 13 “Impulso a la Pyme” del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Por otro lado, El Programa de Trabajo en Ciberseguridad tiene como objetivo principal respaldar la creación de un ecosistema avanzado de detección de amenazas y análisis de incidentes cibernéticos, fortaleciendo los Centros

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

de Operaciones de Seguridad. Además, busca mejorar la prevención, detección y respuesta a amenazas cibernéticas mediante el Mecanismo de Emergencia de Ciberseguridad, en alineación con la propuesta del Acta de Solidaridad Cibernética.

El programa también apoya la capacidad en ciberseguridad a nivel nacional, regional y local, promoviendo la cooperación transfronteriza y la preparación conjunta. Asimismo, se enfoca en respaldar a la industria, especialmente a PYMES y startups, para cumplir con requisitos regulatorios, incluyendo la implementación de la Directiva de Seguridad de las Redes y de la Información (NIS) y la propuesta del Acta de Resiliencia Cibernética.

El presente programa cuenta con un presupuesto de 375 millones de euros, de los cuales, específicamente para Inteligencia Artificial y Tecnologías Clave Avanzadas en Ciberseguridad se destinarán 35 millones de euros.

5.2.3.2. Ley de Inteligencia Artificial

La Eurocámara ha dado un paso significativo hacia la regulación de la IA con la aprobación de una ley histórica que aborda múltiples aspectos clave de su uso y aplicación en la Unión Europea. Esta ley, es diseñada para garantizar la seguridad y proteger los derechos fundamentales de los ciudadanos, al mismo tiempo que fomenta la innovación, establece una serie de salvaguardias y prohibiciones, así como obligaciones claras para los diferentes tipos de sistemas de IA.

Entre las principales implicaciones de esta ley se encuentran:



05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i



- **Salvaguardias para el uso general de la IA:** se prohíben prácticas que atentan contra los derechos de los ciudadanos, como la creación de bases de datos de reconocimiento facial a partir de imágenes obtenidas de cámaras de vigilancia o internet, el reconocimiento de emociones en entornos laborales y educativos, así como la manipulación de usuarios.
- **Limitaciones al uso de sistemas biométricos por parte de las fuerzas de seguridad:** se establecen restricciones al uso de sistemas de identificación biométrica, permitiéndolos solo en situaciones específicas y con autorización judicial o administrativa previa.
- **Prohibiciones específicas:** se prohíben prácticas como la puntuación ciudadana, la actuación policial predictiva basada únicamente en perfiles individuales, y la IA que manipula el comportamiento humano o explota las vulnerabilidades de las personas.
- **Derechos de los consumidores:** se garantiza el derecho de los consumidores a presentar reclamaciones y recibir explicaciones sobre las decisiones basadas en sistemas de IA que afecten a sus derechos.
- **Obligaciones para sistemas de alto riesgo:** se establecen obligaciones claras para los sistemas de IA considerados de alto riesgo, como mantener registros de uso, ser transparentes y precisos, y contar con supervisión humana.
- **Requisitos de transparencia:** se exigen requisitos de transparencia para los sistemas de IA de uso general y los modelos en los que se

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

basan, incluyendo la publicación de resúmenes detallados del contenido usado para entrenar los modelos.

- **Apoyo a la innovación y a las pymes:** se establecen medidas para apoyar a las pymes y empresas emergentes, como la creación de espacios controlados de pruebas y ensayos en condiciones reales para el desarrollo y entrenamiento de la IA innovadora antes de su comercialización.

En consecuencia, esta ley representa un hito importante en la regulación de la IA en la Unión Europea, buscando equilibrar la promoción de la innovación con la protección de los derechos fundamentales de los ciudadanos. Su implementación gradual después de su aprobación refleja la complejidad y la importancia de este proceso para garantizar un uso ético y responsable de la IA en Europa.

5.3. Identificación de oportunidades de financiación

5.3.1. Oportunidades IA en Marco Regional

Las ayudas disponibles para desarrollar proyectos de I+D+i en el plano regional, para el horizonte temporal del presente informe:

- **Andalucía Open Future (Telefónica y Junta de Andalucía)¹³.** Aceleración de cuatro meses prorrogables a otros cuatro a través de una metodología que combina la asistencia personalizada online y la actividad presencial en los centros de 'crowdworking'. Los emprendedores seleccionados dispondrán de

distintos recursos orientados a la maduración de sus modelos de negocio, entre los que destaca el apoyo de un equipo de mentores compuesto por más de 80 expertos en áreas estratégicas de la empresa y el emprendimiento como validación de negocio, analítica, marketing digital, legal, internacionalización, ciberseguridad o finanzas, entre otros. Esta convocatoria, dirigida a startups de base tecnológica que desarrollen su actividad desde Andalucía, tiene como objetivo seleccionar hasta 20 empresas para sus aceleradoras de: El Cubo (en Sevilla), La Farola (Málaga), El Cable (Almería) y El Patio (Córdoba).

El presente programa de aceleración publica convocatorias recurrentes a las cuales pueden acceder las empresas, en la web de Andalucía Open Future cuentan con un apartado relacionado con convocatorias e inscripción de empresas para la notificación de las futuras oportunidades¹¹.

- **Incentivos Complementarios para Proyectos Tractores de Grandes Empresas de la Industria Aeroespacial, Manufacturera y la Logística Avanzada.** Incentivos concedidos por la Junta de Andalucía a la inversión privada en proyectos tractores de la industria aeroespacial, manufacturera y de logística avanzada, que tienen carácter complementario y concurrente a los Incentivos Económicos Regionales. Podrán ser beneficiarios de estos incentivos complementarios las grandes empresas que ostenten la condición de beneficiarios de

¹³ <https://andalucia.openfuture.org/programa/>.

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

incentivos económicos regionales en la zona de promoción económica de Andalucía. Consisten en subvenciones a fondo perdido, expresadas en porcentaje, a la inversión productiva para fomentar la actividad empresarial, orientando su localización hacia zonas previamente determinadas y contribuyendo así a paliar los desequilibrios interterritoriales¹⁴.

5.3.2. Oportunidades IA en el Marco Nacional

Las oportunidades IA en el Marco Nacional para el 2023-2024 que tienen planteamiento y financiación proveniente de distintos fondos nacionales. A continuación, recogemos algunas de las más relevantes:

- **Programa Agentes Del Cambio¹⁵**. Agentes del Cambio es un Programa de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial (SEDIA) que va a permitir que, al menos, **15.000 pequeñas y medianas empresas** puedan incorporar a un experto para apoyar la transformación digital de su negocio.

Esta iniciativa se enmarca en el Plan de Digitalización de Pymes 2021-2025 que, a su vez, forma parte de la Agenda España Digital 2025. Su planteamiento se enmarca en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

- **Programa de Apoyo a Ecosistemas de Innovación 2023¹⁶**. El Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI) ha lanzado la primera convocatoria del programa Ecosistemas CDTI, con el objetivo de fomentar la transferencia de



¹⁴<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/industriaenergiayminas/areas/industria/promocion-industrial/paginas/incentivos-complementarios-proyectos-tractores.html>.

¹⁵ https://portalayudas.mineco.gob.es/Programa_Agentes_del_Cambio/Paginas/Index.aspx Página 144 | 160

¹⁶ <https://www.cdti.es/ayudas/ecosistemas-de-innovacion>

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i



capacidades tecnológicas desarrolladas por los centros e institutos tecnológicos de excelencia Cervera.

El programa, dotado con hasta 13,34 millones de euros en subvenciones financiadas con fondos Next Generation UE y del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, está gestionado por el CDTI y reserva 3 millones para apoyar específicamente ecosistemas de innovación en el ámbito aeroespacial. Las ayudas se dirigen a gestores de ecosistemas de innovación basados en Redes de Excelencia Cervera, con el propósito de dinamizar, potenciar y comercializar el ecosistema, fortaleciendo los vínculos entre las entidades participantes. Las actividades financiables incluyen la facilitación de la colaboración, la comercialización del ecosistema y la gestión de instalaciones, con un enfoque en tecnologías prioritarias como materiales avanzados, economía circular, inteligencia artificial, entre otras.

5.3.2. Oportunidades IA en Horizonte Europa

La mayor parte de las oportunidades identificadas para proyectos de IA dentro de este programa de trabajo se encuentran en el Clúster “Digital, Industria y espacio” dotado con 15.300 millones de €, de los cuales hay 2.763,35 millones de € en los años 2022 y 2023¹⁷. En total se han identificado **31 tópicos directamente relacionados con IA** en los próximos dos años, pertenecientes a 3 de los 5 clústeres del pilar 2 de Horizonte Europa. La mayoría de los tópicos están dentro del clúster Digital e Industria donde encontramos 29 tópicos centrados o vinculados con IA.

¹⁷ https://www.emdesk.com/horizon-2020-horizon-europe-basics-guide/horizon-europe-work-programme-2023-24-guide?token=AiqiNjECU4_mbilDnFkplw-o8LBJwv3u#:~:text=The%202023%2D24%20Work%20Programme,energy%2C%20digital%20and%20geopolitical%20challenges.

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

A continuación, se expone la recopilación de tópicos relacionados con IA que han sido identificados haciendo un barrido por diferentes clústeres de HE, junto con información de la convocatoria o el presupuesto por proyecto.

		Opening	Deadline #1
Tópicos Cluster 04 - DIGITAL e INDUSTRIA relacionados con IA¹⁸			
Destination 1 – CLIMATE NEUTRAL, CIRCULAR AND DIGITISED PRODUCTION			
CL4-2024-TWIN-TRANSITION-01-41	Breakthroughs to improve process industry resource efficiency (Processes4Planet partnership) (RIA)	19/09/2023	07/02/2024
CL4-2024-TWIN-TRANSITION-01-44	Data-driven Distributed Industrial Environments (IA)	19/09/2023	07/02/2024
CL4-2024-TWIN-TRANSITION-01-05	Technologies/solutions to support circularity for manufacturing (Made in Europe Partnership) (RIA)	19/09/2023	07/02/2024
CL4-2024-TWIN-TRANSITION-01-46	CO2-neutral steel production with hydrogen, secondary carbon carriers and electricity OR innovative steel applications for low CO2 emissions (Clean Steel Partnership) (RIA)	19/09/2023	07/02/2024
Destination 2 – INCREASED AUTONOMY IN KEY STRATEGIC VALUE CHAINS FOR RESILIENT INDUSTRY			
CL4-2024-RESILIENCE-01-35	Biodegradable polymers for sustainable packaging materials (IA)	19/09/2023	24/09/2024
CL4-2024-RESILIENCE-01-36	Advanced biomaterials for the Health Care (IA)	19/09/2023	24/09/2024
CL4-2024-RESILIENCE-01-01	Exploration of critical raw materials in deep land deposits (RIA)	19/09/2023	07/02/2024
Destination 3 – WORLD LEADING DATA AND COMPUTING TECHNOLOGIES			
CL4-2024-DATA-01-01	AI-driven data operations and compliance technologies (AI, data and robotics partnership) (IA)	15/11/2023	19/04/2024
Destination 5 – OPEN STRATEGIC AUTONOMY IN DEVELOPING, DEPLOYING AND USING GLOBAL SPACE-BASED INFRASTRUCTURES, SERVICES, APPLICATIONS AND DATA			
CL4-2024-SPACE-01-36	Copernicus for Security	21/11/2023	20/02/2024

¹⁸ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2023-2024/wp-7-digital-industry-and-space_horizon-2023-2024_en.pdf.

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

		Opening	Deadline #1
Tópicos Cluster 04 - DIGITAL e INDUSTRIA relacionados con IA			
Destination 6 – A HUMAN-CENTRED AND ETHICAL DEVELOPMENT OF DIGITAL AND INDUSTRIAL TECHNOLOGIES			
CL4-2024-HUMAN-01-61	Facilitate the engagement in global ICT standardisation development (CSA)	15/11/2023	19/03/2024

Tabla 14 - Tópicos CL4 relacionados con IA- Elaboración propia.

Además, por la transversalidad de la Inteligencia Artificial existen otros tópicos de otros clústeres en los que la IA adquiere una importancia fundamental. Concretamente en el clúster de salud y el clúster de clima, energía y movilidad, donde hay otro tópico directamente relacionado con la aplicación de IA el cual supone 10 millones de euros para 2024.

		Opening	Deadline #1
Tópicos Cluster 05 - CLIMATE, ENERGY AND MOBILITY - Destination Safe, Resilient Transport and Smart Mobility services for passengers and goods			
CL5-2024-D6-01-04	AI for advanced and collective perception and decision making for CCAM applications	07/05/2024	05/09/2024

Tabla 15 - Tópicos HEALTH y CLIMATE relacionados con IA - Elaboración propia.

5.3.3. Programa Europa Digital¹⁹

5.3.3.1. Oportunidades de European Digital Innovation Hubs (EDIH) de Digital Europe

Dentro del Programa de Apoyo a los Digital Innovation Hubs (PADIH) se ofrece financiación para que las pymes españolas puedan obtener los siguientes servicios, a través de entidades colaboradoras de los centros de la red eDIH.

¹⁹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/work-programmes-digital>

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

- **Asesoramiento inicial para la implantación de tecnologías (cuantía máxima 10.000 €):** servicio de consultoría especializada, con objeto de ofrecer conocimientos expertos en materia de transformación digital que proporcionen ideas a la pyme para que sea más competitiva y mejore su modelo empresarial gracias a la utilización de las nuevas tecnologías.
- **Ensayo y experimentación, incluidas las pruebas de concepto tecnológicas (cuantía máxima 20.000 €):** aplicación práctica de conocimientos expertos técnicos y servicios en materia de transformación digital, incluidas instalaciones de ensayo y experimentación, para permitir a la pyme comprobar la viabilidad técnica de una idea, por medio de la evidencia de su funcionalidad y potencial. Esto incluye:
 - Análisis de la viabilidad técnica, comercial o social de los resultados objeto de la prueba de concepto.
 - Obtención de prototipos, demostración a escala piloto, pruebas con usuarios finales, u otras actividades que permitan la validación del resultado, proceso o producto y su paso a escala real.
- **Formación para la adquisición de conocimientos básicos para la implementación y posterior gestión de la tecnología (cuantía máxima 5.000 €):** consiste en acciones grupales, talleres, sesiones de mentorización o cualquier otra metodología de enseñanza que se considere adecuada para la trasmisión de conocimiento al caso concreto de la pyme y la tecnología que desea implantar.



05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

- **Asesoramiento en la búsqueda de financiación para la implementación de la tecnología (cuantía máxima 5.000 €):** pretende apoyar a las pymes mediante el estudio de las necesidades financieras requeridas para la implementación de la tecnología y la búsqueda de los instrumentos e instituciones adecuados a los que recurrir como fuentes de financiación, pudiendo incluir orientación y apoyo en el desarrollo de la documentación a presentar.
- **Apoyo para el acceso a redes y ecosistemas de innovación (cuantía máxima 5.000 €):** consiste en facilitar la transferencia de experiencia y conocimientos especializados entre las regiones, en particular poniendo en contacto a pymes establecidas en una región con EDIH establecidos en otras regiones que resulten más idóneos para prestar los servicios pertinentes, incentivar el intercambio de capacidades y conocimiento, iniciativas conjuntas y buenas prácticas.

5.3.3.2. Programa de Trabajo en Ciberseguridad

A continuación, se presentan los tópicos que se están impulsando a través del Programa de Trabajo en Ciberseguridad en Europa y el presupuesto destinado para el impulso de cada uno de ellos:

Área	Tópico	Euros (millones)
Centros de Operación de Seguridad (COS)	Convocatoria de Expresión de Interés para SOC Nacionales	20,8
	Convocatoria de Expresión de Interés para Ampliar Plataformas COS Transfronterizas Existentes o Lanzar Nuevas	22
	Adquisición Conjunta de Infraestructura, Herramientas y Servicios con Plataformas Transfronterizas	14,2
	Nuevas aplicaciones de IA y Otras Tecnologías Habilitadoras para Centros de Operación de Seguridad	30
	Fortalecimiento del Ecosistema COS	2
Desarrollo e Implementación de Tecnologías Clave Avanzadas.	Desarrollo e Implementación de Tecnologías Clave Avanzadas.	35
Implementación de la propuesta Ley de Resiliencia Cibernética	Fortalecimiento de las capacidades de ciberseguridad de las pymes europeas conforme a los requisitos y obligaciones de la CRA (Ley de Resiliencia Cibernética).	22
	Herramientas para el cumplimiento de los requisitos y obligaciones de la CRA	8

05

Oportunidades en el ámbito de la I+D+i

Área	Tópico	Euros (millones)
Criptografía Post cuántica	Implantación de Criptografía Post cuántica en sistemas en sectores industriales	22,25
	Estandarización y concienciación sobre la transición europea a la criptografía Post cuántica	1
	Hoja de Ruta para la transición de las administraciones públicas europeas a una era Post cuántica de criptografía	0,75
Mecanismo de Emergencia de Ciberseguridad	Apoyo a la Preparación y Asistencia Mutua, dirigido a operaciones e instalaciones industriales de mayor envergadura.	70
	Coordinación entre las Esferas Cibernéticas Civil y de Defensa en Ciberseguridad	3
	Estandarización en el Área de Ciberseguridad	3
Apoyo a la Legislación de la Unión Europea	Apoyo para la Implementación de la Legislación de la UE sobre Ciberseguridad y Estrategias Nacionales de Ciberseguridad (2023)	30
	Apoyo a la legislación de ciberseguridad de la UE (2024)	20
Centros de Coordinación Nacionales	Despliegue de la Red de Centros Nacionales de Coordinación con los Estados Miembros	65
Acciones de Apoyo al Programa	Acciones de Apoyo al Programa	6
Total		375

Tabla 16 - Programa de Trabajo en Ciberseguridad en Europa.



Anexos: Catálogo de entidades IA

06

Anexos : Catálogo de entidades IA

6.1. Anexo 1- Catálogo de Entidades A1

ACRÓNIMO ENTIDAD	WEB / PERFIL LINKEDIN
ABD Informática, S.L.	www.abd.es
Aeorum España	https://aeorum.com/
AgroAir Technology	https://agroair.es/
Agron	https://agron.app/
AgroSAP	https://agrosap.es/
AgrpwingData /Agrobigdate Solutions	https://www.agrowingdata.com/#FEATURES
Airzone- Corporación Empresarial Altra	https://www.airzonecontrol.com/ib/es/
Archangelus	https://www.archangelus-system.com/
Atrebo	https://www.atrebo.com/es/
Ayesa	https://www.ayesa.com/es/que-hacemos/instalamos-inteligencia
BeOneSec	https://beonesec.com/
Bo True Activities	https://botrueactivities.com/
Bullsoft Solutions	https://www.bullsoftsolutions.com/es/noah_es
Bye Evolution Creative Factory	https://byevolution.com/
ByProductPlace	https://byproductplace.com/acerca-de/
C&G Sustainable Tech	https://cygit.com/ https://www.linkedin.com/company/cygsustainabletech/
ClearView Imagin	https://www.clearviewimaging.es/
Clue Technologies	https://www.clue.aero/
Collyra	https://collyratech.com/es/otac0n-es/
Dantia	https://www.dantia.es/
Dataprius	https://dataprius.com/cloud-para-empresas-dataprius.html
Datligh	http://www.datlight.es/
Datrik Intelligence	https://www.linkedin.com/company/datrik-intelligence-s.a./
Dattechs /Plannifai	https://dattechs.com/
Digitanimal Innovation	https://innovation.digitanimal.com/
Domonova Soluciones Tecnológicas SL	www.domonova.com
Easychatbot, S.L.	easychatbot.net
EC2C	https://ec2ce.com/
Emergya	https://www.emergya.com/es/digital-y-datos
G Data	https://ggdatasolutions.com/
Galgus/AIOFFES	https://www.galgus.net/es/portada/
GENENGINE	https://genengine.es/
Gis4TECH	http://www.gis4tech.com/id/

06

Anexos : Catálogo de entidades IA

6.1. Anexo 1- Catálogo de Entidades A1

ACRÓNIMO ENTIDAD	WEB / PERFIL LINKEDIN
GrayHats	https://www.grayhats.com/es/ https://www.linkedin.com/company/grayhats/
Grupo Hispatec	https://www.hispatec.com/
GRX QualiasTechnology S.L.	http://www.qualiastech.com/
Guadaltel	https://www.guadaltel.com/
Inesoptics	https://www.inesoptics.com/
Integración Sensorial y Robótica, S.L.	https://isr.es/
Intelligent Insights (4i)	https://4i.ai/
Inveert	https://inveert.com/
Ipeca de soluciones de bioseguridad s.l.	www.ipeca.es
IRC Automatización	https://www.linkedin.com/company/irc-automatizaci%C3%B3n?originalSubdomain=es
Isotrol	PCT Cartuja / https://www.isotrol.com/transformacion-digital/
ISR	https://isr.es/investigacion-desarrollo/
Itelligent IT	https://itelligent.es/
Kalysis Iberia	http://kalysis.com/
Liceo de Farmacia/Portero Formación	https://liceodefarmacia.es/
Livellink motor	https://livelinkmotor.com/
Macco Robotics	www.maccorobotics.com
Magtel	https://magtel.es/
MLabs Optronics	https://www.mlabsoptronics.com/
Naranjo Intelligent Solutions	https://naranjotech.com/
Nazaries Information Technologies SL	www.nazaries.com
Neuralis (SINAPSYSTEC DIGITAL SOLUTIONS)	http://neuralis.tech/
Newralers	https://newralers.com/
OBLUMI/ODDERSLAB	https://odderslab.com/es/
ON OFF Engineering	https://onoffengineering.com/
Oncodieta SL	https://seoq.org/docs/OncoDieta.pdf
Onimagin Technologies	https://www.onimagin.com/

06

Anexos : Catálogo de entidades IA

6.1. Anexo 1- Catálogo de Entidades A1

ACRÓNIMO ENTIDAD	WEB / PERFIL LINKEDIN
Open Salud /Open HealthCare	https://www.opensalud.es/es/
Panacea Coop	https://www.panacea-coop.com/
Predictiva /Sistemas de inteligencia de Negocio	https://www.predictiva.io/
Premo	https://www.linkedin.com/in/ezequiel-navarro-b266849/
Qosit Consulting	https://qosit.eu/
Quantec Data Center S.L.	https://www.quantecdc.es
Recever	www.recever.app
Rovimatica	https://www.rovimatica.com/
SDOS	https://www.sdos.es/servicios
Secmotic	https://secmotic.com/#gref
SHS Consultores	http://www.shsconsultores.es/
Sixphere	https://sixphere.com/
Skylife Engineering	skylife-eng.com/
Smart IoT labs	http://www.smartiotlabs.com
Smart Tourism Technologies SL	https://www.smarttourism.es
Solutia Digital Health	https://gruposolutia.com/solutia-digital-health-en-el-ii-congreso-econsaludsur-el-proximo-27-de-septiembre-en-malaga/
Taalentfy	https://taalentfy.com/home
Tier 1	https://www.tier1.es/portal/fabricacion-de-software
TIFLOACTIVA INNOVACIÓN	www.tifloactiva.com
TUPL	https://www.tupl.com/
United ITS	https://united-its.com/
Virtua Sistemas Inteligentes SL	www.virtua.es
VOLTEDGE S.L.	https://voltage.es
Wealize	https://ahorasomos.izertis.com/wealize/
Wellnes Telecom	https://wellnesstg.com/
WeVoice	https://wevoice.ai/
Xtreme AI	https://xtreme.ai/ - https://andalucia.openfuture.org/startups/xtremeai/
Zio analytics	https://www.zio-analytics.com/

06

Anexos : Catálogo de entidades IA

6.2. Anexo 2- Catálogo de Entidades A2

ACRÓNIMO ENTIDAD	WEB / PERFIL LINKEDIN
Accenture	https://www.accenture.com/es-es
Agointech	https://www.agointec.com/
Akiabara Tech	http://www.akiabaratech.com/
Appian	www.appian.com
Avanade	https://www.avanade.com/es-es
BABEL	https://www.babelgroup.com/es
Ciklum IT Spain	https://www.ciklum.com/
DEKRA	https://www.dekra.es/es/home/
Ericsson	https://www.ericsson.com/en
GMV	https://www.gmv.com/
Goli Neuromarketing /Hearting the brain	https://golineuro.es/
Idneo	https://www.idneo.com/es/tecnologia/
Indra	https://www.indracompany.com/es
NTT Data Spain, S.L.U.	https://es.nttdata.com/
Nunsys S.A.	www.nunsys.com
Open Sistemas	https://opensistemas.com/
Open Ximdex Evolution SL	https://ximdex.com
Piksel	https://piksel.com/
Plain Concepts	https://www.plainconcepts.com/es/
Sergio Torregrosa Garcia	https://stgprotecciondedatos.es/
Sngular	https://www.sngular.com/es/
T2C	https://www.t2client.com/en
Telefónica	www.telefonica.es
Viewnext (IBM)	https://www.viewnext.com/
Vodafone	http://www.vodafone.es/

06

Anexos : Catálogo de entidades
IA

6.3. Anexo 3- Catálogo de Entidades A3

ACRÓNIMO ENTIDAD	WEB / PERFIL LINKEDIN
AIRBUS	https://www.airbus.com/
CEN Solutions	http://www.censolutions.es/es/i-d-i/
CreaFab3D, S.L.	www.creafab3d.com
Endesa	https://www.endesa.com/es
Ghenova	https://www ghenova.com/gemelo-digital/
Ineco	https://www.ineco.com/webineco/
Ingelectus Innovative Electrical Solutions SL	https://ingelectus.com/
Mercanza S.L.U.	www.mercanza.es
Navantia	https://www.navantia.es/es/
Seabery	https://seaberyat.com/es/pagina-inicial/
Seeds For Innovation S.L	https://www.seeds4i.com/
SOLBOOKING	https://www.linkedin.com/company/solbooking-com/?originalSubdomain=es
Strategyco Leaders & Business, S.L.	www.strategyco.es

06

Anexos : Catálogo de entidades IA

6.4. Anexo 4 – Catálogo de Entidades B

DENOMINACIÓN ENTIDAD	ORGANISMO PROCEDENCIA
Centro Tecnológico Metalmecánico y del Transporte (CETEMET)	-
DaSCI-Instituto Andaluz Interuniversitario en Data Science and Computational Intelligence	-
FQM 120 - Modelado Matemático y Simulación de Sistemas Medioambientales	US
FQM 315 - Análisis Teórico y Numérico de Modelos de las Ciencias Experimentales	UCA
FQM 365 - Diseño y análisis estadístico de encuestas por muestreo (DAE)	UGR
FQM 369 - Combinational Image Analysis	US
Fundación Andaluza para el Desarrollo Aeroespacial	Fundación
Fundación I+D del Software libre (FIDESOL)	Fundación
Fundación para la Investigación y el Desarrollo de las Tecnologías de la Información en Andalucía - FIDETIA	Fundación
Grupo de Investigación de Bioingeniería, Automática y Robótica	UCA
Instituto de Investigación Biosanitaria de Granada (IBS de Granada)	Instituto
Instituto de tecnología e Ingeniería del Software (ITIS)	Instituto
Mathematics for computational intelligence systems - M-CIS	UCA
Networking and Emerging Optimization (NEO)	UMA
SEJ 532 - Optimización Multicriterio y Modelización Econométrica Aplicada al ámbito Socio-Económico	UMA
Sistemas Gráficos Inteligentes	Instituto
TEP 151-GRVC-Robotica, Vision y Control (Robotics, Vision and Control Laboratory)	US
TEP 240-Sistemas y tecnologías de la información	UPO
TEP 967 - OASYS (Optimization and Analytics for Sustainable Energy Systems)	UMA
TEP108-Robotica y Tecnología de Computadores	US
TIC – 257 Avances en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones (ASIA)	UJA
TIC110 - Ingeniería de Software, Conocimiento y Bases de Datos - ISCBD	UCO
TIC111 - Razonamiento aproximado e inteligenci artificial	UGR
TIC116 - Procesamiento de la información visual - VIPG	UGR
TIC134 - Sistemas Informaticos	US
TIC137 - Logica, Computacion e Ingenieria del Conocimiento	US

06

Anexos : Catálogo de entidades IA

6.4. Anexo 4 – Catálogo de Entidades B

DENOMINACIÓN ENTIDAD	ORGANISMO PROCEDENCIA
TIC145 - Sistemas Inteligentes de computación	UCA
TIC146 - Supercomputacion y Algoritmos	UAL
TIC148 - Aprendizaje y Redes Neuronales Artificiales - AYRNA	UCO
TIC161- Aplicaciones de la Visión Artificial (A.V.A)	UCO
TIC163 - Inteligencia computacional y análisis de imágenes	UMA
TIC169 - Modelos de decisión y optimización - MODO	UGR
TIC175 - Grupo de sistemas inteligentes - ISG	UGR
TIC186 - Soft Computing y sistemas de información inteligentes - SCI2S	UGR
TIC193 - Computacion Natural	US
TIC198 - Sistemas inteligentes y minería de datos - GISIMD	UHU
TIC200 - Minería de datos (Data Analytics Science & Engineering)	UPO
TIC201 - Aplicaciones Cibernéticas de la Electrónica a las Tecnologías de la Información - ACE-Ti	US
TIC206 - Sistemas Inteligentes Basados en Análisis de Decisión Difuso - SINBAD	UJA
TIC207 - Sistemas Inteligentes y Minería de Datos - SIMIDAT	UJA
TIC209 - Sistemas Inteligentes de Acceso a la Información - SINAI	UJA
TIC212 - Ingeniería Biomédica y Telemedicina - IBT	UCA
TIC218 - Signal Processing and Biomedical Aplciations - SiPBA	UGR
TIC220 - Ingeniería de Sistemas Telemáticos	UJA
TIC222 - Knowledge Discovery and Intelligent Systems - KDIS	UCO
TIC223 - Investigación, Desarrollo e Innovación en Informática - IDINFOR	US
TIC226 - Inteligencia computacional en biomedicina - ICB	UMA
TIC239 - Intelligent Data Analysis	UPO
TIC242 - Informática Y Medioambiente - IMA	UAL
TIC243 - Ingeniería de la información y del conocimiento	UHU
TIC245 - Topological Pattern Analysis, Recognition and Learning	US
TIC246 - Tecnologías de Aprendizaje Automático y Procesado Digital de la Información	US
TIC252 - Informática Avanzada - GIIA	UCO
TIC254 - Data Science and Big Data Lab	UPO
TIC255 - Service Robotics Laboratory	UPO

06

Anexos : Catálogo de entidades IA

6.4. Anexo 4 – Catálogo de Entidades B

DENOMINACIÓN ENTIDAD	ORGANISMO PROCEDENCIA
TIC256 - Intelligent Social Knowledge based Systems - IntellSOK	UCA
TIC257 - Avances en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones - ASIA	UJA
TIC258 - Data-Centric Computing Research Hub - IDEA	US
TIC259 - Graphical Methods, Optimization and Learning Research Group - GOAL	UCA

6.5. Anexo 5 – Catálogo de Entidades C

NOMBRE O DENOMINACIÓN	ORGANISMO PROCEDENCIA
AIR Andalusia	DIH
Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales (FADA-CATEC)	Fundación
CICA	-
DaSAI-DaSAI Digital Innovation Hub	DIH
Fiware Zone	Fundación
Fundación AI Granada Research & Innovation	Fundación
Fundación pública andaluza Parque Tecnológico de la Salud de Granada	Fundación
IMUS - Instituto de Matemáticas de la Universidad de Sevilla	Instituto
Instituto de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla	Instituto
IRV Innova Málaga	Fundación
Laboratorio de Inteligencia Interficial Aplicada (UMAI AI LAB)	UMA
Laboratorio de Networking and Emerging Optimization	UMA
Polo Nacional de Contenidos Digitales	DIH
Supercomputing and Bioinnovation Center	UCA
UCA Datalab	UCA
Universidad de Almería	UAL
Universidad de Cádiz	UCA
Universidad de Córdoba	UCO
Universidad de Granada	UGR
Universidad de Huelva	UHU
Universidad de Jaén	UJA
Universidad de Málaga	UMA
Universidad de Sevilla	US
Universidad Pablo de Olavide	UPO

