

Inteligencia artificial / Digitalización / Agenda Digital / Next Generation EU

España | Inteligencia artificial: avances y retos

Noelia Cámara / Alejandro Neut / Pep Ruiz
10 de octubre de 2022

Resumen

La Inteligencia Artificial (IA) se ha posicionado como elemento clave para el desarrollo de las economías. Es por ello que el NGEU ha dotado a España de 500 millones de euros, que el Gobierno quiere cuadruplicar con inversión del sector privado, para impulsar la Inteligencia Artificial como motor de innovación y “crecimiento económico social, inclusivo y sostenible”. Este estudio caracteriza el uso de la IA en las empresas españolas, analizando la implicación de sus trabajadores, el tipo de tecnología utilizado y la finalidad de su uso.

Mensajes clave

- En relación a la adopción de la IA, España se encuentra en la media de la UE-27, con el 8% de sus empresas (no financieras de más de diez empleados) utilizando esta tecnología. A nivel regional existe una elevada heterogeneidad, y si bien la digitalización de los consumidores españoles es la que cabe esperar dado el nivel de renta del país, el proceso de digitalización de las empresas se muestra rezagado.
- El porcentaje de empresas que usa la IA está relacionado a una mayor digitalización del país o región en cuestión, pero no a los niveles de renta per cápita, ni para los países de UE ni para las CC.AA.
- Del conjunto de las empresas españolas que consideró pero acabó no utilizando la IA, el 71% apunta a que el principal motivo fue la falta de conocimiento o capacidades dentro de la empresa, razón que se repite en los países de la UE.
- Para las CC.AA. españolas, la norma general es que las estrategias de subcontratación y desarrollo interno, aunque convivan en ocasiones, son formas sustitutivas de implementar la IA.
- La heterogeneidad en el uso de IA entre CC.AA. se concentra en las empresas del sector servicios, sector que engloba una amplia gama de productos, de alto y bajo valor agregado.
- El procesamiento del lenguaje natural es el tipo de IA utilizado por casi el 80% de las empresas que usan IA.
- Dentro de la empresa, los departamentos de procesos de producción, organización de procesos de administración, marketing y seguridad de las TIC concentran el uso de la IA a partes iguales.
- A diferencia de lo que está sucediendo en otros ejes de la Agenda Digital, como el kit digital, en IA se está avanzando más en el marco ético y regulatorio, pero muy poco aún en la puesta en marcha de programas concretos.
- Los recursos destinados por España al desarrollo y uso de la IA son limitados si se comparan con los de Alemania o Italia.
- En general, la implementación de las medidas recogidas en la “Agenda España Digital” para impulsar el avance de la IA está siendo lenta. Una de las razones reside en las dificultades para el correcto seguimiento y selección de los proyectos.

1. Introducción

La Inteligencia Artificial (IA), siendo una tecnología aún incipiente, suscita un fuerte interés y preocupación para investigadores, empresas y Gobiernos de todo el mundo. La razón está en que esta constituye el primer paso hacia la automatización de *procesos de corte cognitivo* – una primicia tecnológica con desconocidas ramificaciones económicas, laborales, jurídicas, sociales, políticas y éticas. Para hacer frente a este reto, la Comisión Europea anunció en 2018 la creación de un Grupo de Expertos de Alto Nivel en Inteligencia Artificial. Luego en 2021 se publicaron una serie de medidas para guiar y gobernar el desarrollo de IA en la Unión Europea, las cuales incluían un triple objetivo: estimular su desarrollo, promover la confianza del ciudadano en esta tecnología y asegurar que esta se desarrolle en un claro marco ético que refleje los valores europeos. Paralelamente, estos esfuerzos fueron complementados con importantes recursos a través del Plan de Recuperación y Resiliencia de 2020. La ejecución efectiva de dichos recursos hoy representa un desafío que no es menor, entre otras cosas por encontrarnos con unos niveles de adopción aún bajos y desiguales entre países y regiones de la unión.

Para avanzar en una definición más exacta y operativa, el Grupo de Expertos de la Comisión Europea ha formulado la siguiente descripción:

Los sistemas de inteligencia artificial (IA) son sistemas de software (y posiblemente también de hardware) diseñados por humanos que, dado un objetivo complejo, actúan en la dimensión física o digital percibiendo su entorno mediante la adquisición de datos, interpretando los datos recopilados ya sean estructurados o no estructurados, razonando sobre el conocimiento, o procesando la información, derivada de estos datos y decidiendo las mejores acción o acciones a tomar para lograr el objetivo dado. Los sistemas de IA pueden utilizar reglas simbólicas o aprender un modelo numérico, y también pueden adaptar su comportamiento analizando cómo se ve afectado el entorno por sus acciones anteriores. Como disciplina científica, la IA incluye varios enfoques y técnicas, como el aprendizaje automático (del que el aprendizaje profundo y el aprendizaje por refuerzo son ejemplos específicos), el razonamiento automático (que incluye la planificación, la programación, la representación del conocimiento y el razonamiento, la búsqueda y la optimización) y la robótica (que incluye el control, la percepción, los sensores y los actuadores, así como la integración de todas las demás técnicas en sistemas ciberfísicos)”

En objetivos medibles de alto nivel, España se ha propuesto aumentar significativamente el número de sus empresas que hacen uso de Inteligencia Artificial - pasando del 15% observado en 2019 al 25% para 2025. Con el objetivo de también potenciar la I+D+i, destacan las misiones para financiar grandes proyectos que utilicen la IA, fomentando la colaboración entre organismos de investigación, grandes empresas y PYMES (y en particular *startups*). En 2020, España establece su Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA) cuyo objetivo de alto nivel es “impulsar la Inteligencia Artificial como motor de innovación y crecimiento económico social, inclusivo y sostenible”, estipulando seis ejes de actuación:

- Impulso de la investigación científica,
- Potenciación y retención del talento nacional y la atracción del talento global,
- Desarrollo de plataformas de datos e infraestructuras relacionados con la lengua española en el ámbito de la IA y del lenguaje natural,
- Integración en las cadenas de valor (fomento de los algoritmos verdes y la creación de sandboxes regulatorios que permitan la investigación e innovación),
- Un marco normativo y ético que incluya una arquitectura de certificación y sello de IA confiable para los productos y servicios IA y,
- Fortalecimiento de la I+D.

Para la financiación de estos seis ejes de actuación, el programa Next Generation EU (NGEU) ha dotado a España de 500 millones de euros (300 millones en 2021, 114 millones en 2022, y 86 millones para 2023) que se suman a los 600 millones presupuestados por el Gobierno para el período 2020-2023. Recursos que el Gobierno se ha propuesto cuadruplicar al sumar la esperada inversión del sector privado. Con la información disponible de los fondos NGEU, se observa que aquellos destinados a este objetivo va con retraso respecto a los orientados a los primeros objetivos anunciados en el Plan, pero los últimos datos muestran que la ejecución de los distintos programas se ha venido acelerando en los últimos meses.

En este Observatorio analizamos la situación actual de la inteligencia artificial en España y por Comunidades Autónomas, y evaluamos cuál está siendo la asignación de recursos para el desarrollo de la IA en España. Encontramos que hasta ahora los recursos asignados han sido muy limitados, por lo que aún no es posible dibujar un mapa de los esfuerzos hechos a nivel de CCAA. Pero sí sabemos que estos esfuerzos tendrán que hacer frente a realidades y obstáculos muy diferentes dada la alta heterogeneidad de digitalización a nivel de CCAA. Regiones en que observamos realidades muy diversas, con comunidades tan rezagadas como Rumanía y otras tan avanzadas como Francia.

2. Radiografía de la inteligencia artificial de las regiones españolas

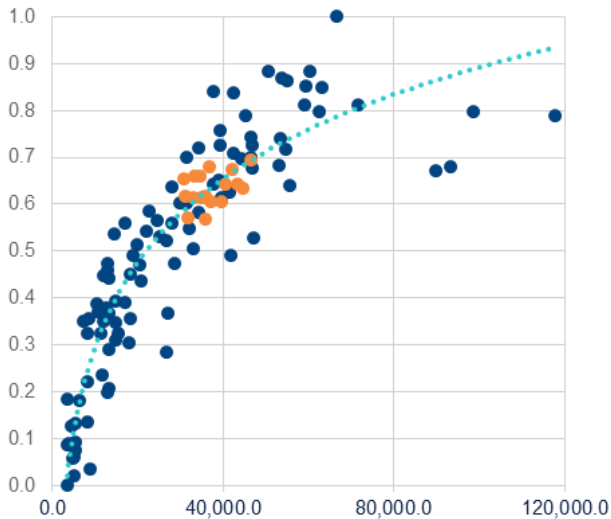
2.1. Nivel de digitalización como base para el desarrollo de la IA

Contar con niveles de digitalización adecuados es una condición necesaria pero no suficiente para el avance y la difusión de la IA. En este sentido, observamos que España está bien posicionada para la adopción de esta tecnología, aunque cabe destacar que existe gran heterogeneidad a nivel de sus comunidades autónomas. Más concretamente, España actualmente se encuentra en la posición 37 dentro del ranking de digitalización que elabora BBVA Research (que mide el grado de digitalización en 99 países, emergentes y desarrollados). Dicho índice de digitalización, DiGiX, es una herramienta que nos permite incorporar a este ranking a las CC. AA. españolas, midiendo para cada una de ellas su grado de digitalización en todas las dimensiones relevantes¹. Estas métricas incluyen el grado de adopción de los distintos agentes económicos (consumidores, empresas y gobierno) así como niveles de infraestructura, costes y estructuras regulatorias y de ciberseguridad. El gráfico 1 presenta la fuerte relación positiva que existe entre el grado de digitalización de los consumidores (o usuarios) y el PIB per cápita de países/CC. AA. La relación positiva también se encuentra al comparar la digitalización de las empresas con los niveles de renta, aunque de una forma menos definida y con una mayor masa crítica en niveles más bajos de digitalización (Gráfico 2). Esta evidencia sugiere que la digitalización, en sus distintos componentes, va estrechamente relacionada con los niveles de renta de un país o región.² Además se observa que la digitalización de los consumidores españoles es la que cabe esperar dado el nivel de renta del país, pero el proceso de digitalización de las empresas se muestra rezagado.

1: Para mayor detalle metodológico sobre el índice de digitalización DiGiX así como los últimos resultados véase: <https://www.bbvarresearch.com/publicaciones/global-actualizacion-de-digix-2022-un-indice-multidimensional-de-digitalizacion/>

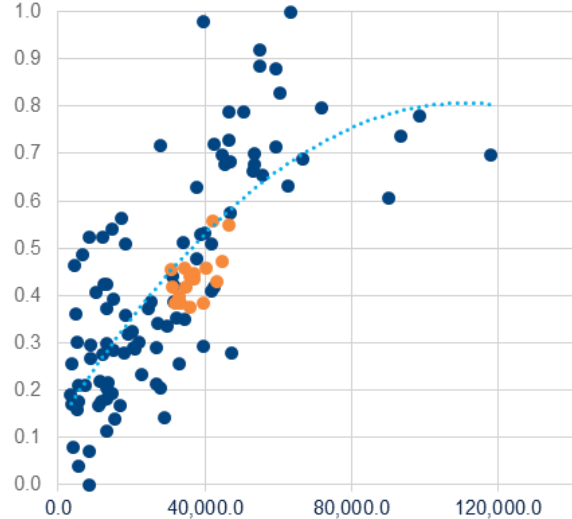
2: Véase el anexo 1 donde se comparan niveles de uso de internet con PIB y productividad para las regiones Europeas.

Gráfico 1. **GRADO DE DIGITALIZACIÓN DE LOS CONSUMIDORES Y PIB PC.**
(99 PAÍSES Y 17 CC. AA., 2021)



Fuente: BBVA Research.

Gráfico 2. **GRADO DE DIGITALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS Y PIB PC.**
(99 PAÍSES Y 17 CC. AA., 2021)



Fuente: BBVA Research.

Al comparar las regiones españolas con los países de la Unión Europea, DiGiX muestra que la C. de Madrid, Cataluña y la C. Valenciana son las tres regiones españolas con los grados de digitalización más elevados, y próximos al de países europeos como Austria, Francia, Bélgica o Eslovenia. Según los datos de Eurostat, existe un mensaje similar cuando se analiza la proporción de empresas no financieras que usa IA.³ En este caso, se observa que un 11% de las empresas de la C. de Madrid utilizan esta tecnología, una fracción comparable a la de Bélgica y Eslovenia, mientras que en Cataluña (9%) y la C. Valenciana (8%), esta intensidad de uso de la IA se asemeja a la de Austria (9%) y Francia (7%). En el otro extremo, las CC. AA. más rezagadas en el proceso de digitalización, Extremadura, Castilla-La Mancha y Cantabria, que se encuentran próximas a la digitalización en Rumanía, Letonia o Italia, comparten con estos últimos un bajo uso de IA en sus empresas. Con la excepción de Rumanía, donde tan solo un 1% de sus empresas usan IA, Letonia (4%) e Italia (6%) contarían con porcentajes de uso similares a los de Castilla-La Mancha (3%) y Extremadura (6%). Cantabria presenta una evidencia atípica, ya que pese a situarse en el grupo de regiones con menor nivel de digitalización, se observa que sus empresas digitalizadas tienden a utilizar en mayor medida la IA. En consecuencia, esta región cuenta con niveles de uso de IA del 9%, similares a los de aquellas comunidades con un mayor grado de digitalización. A pesar de esta excepción, existe evidencia de que una mayor digitalización se asocia con un uso más intensivo de la IA.

3: Según los últimos datos, los países de la Unión Europea difieren significativamente en la fracción de sus empresas (no financieras con más de 10 empleados) que usa algún tipo de IA.

2.2. Evidencia sobre el uso de la IA en las empresas

Es conveniente caracterizar en mayor profundidad el uso de la IA por parte de las empresas españolas no financieras. No solamente conocer cuántas empresas españolas hacen uso de la IA sino medir el nivel de implicación de sus trabajadores, el tipo de tecnología utilizado o la finalidad de su uso. Para ello se toma la información disponible en la Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas (TIC-E). Esta es una encuesta llevada a cabo anualmente por el Instituto Nacional de Estadística (INE) que tiene como principal objetivo proporcionar las herramientas necesarias para medir el uso tanto de las TIC como del comercio electrónico por parte de las empresas españolas.⁴ Por primera vez en 2021, la TIC-E incorpora un módulo sobre IA.

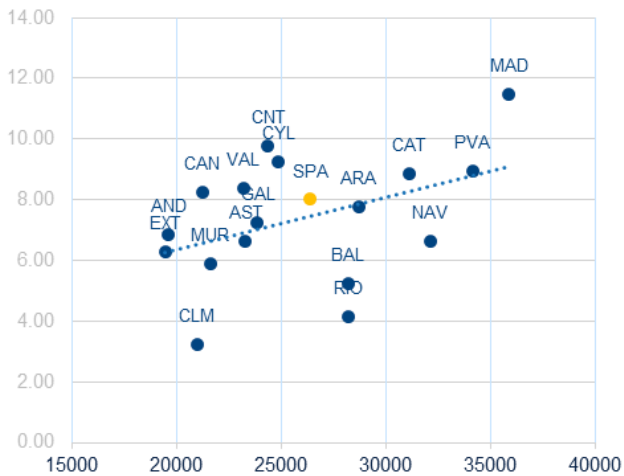
Según los últimos datos de esta encuesta, si nos centramos en el uso de algún tipo de IA por parte de las empresas no financieras (con más de diez empleados), se observa que éste difiere notablemente entre los países europeos. A la cabeza se sitúan Dinamarca, Portugal y Finlandia con porcentajes del 24%, 17% y 16% respectivamente, mientras que Bosnia y Herzegovina, Rumanía y Serbia no superan el 2%. España se encuentra en la media de la UE-27, con el 8% de sus empresas de más de diez empleados utilizando esta tecnología digital. A nivel regional existe una elevada heterogeneidad en el uso de IA, y si bien apuntábamos a una relación positiva entre digitalización y uso de IA, no se observa una relación directa entre el uso de IA y los niveles de renta, ni para los países europeos ni para las comunidades autónomas. La Comunidad de Madrid, Cantabria y Castilla y León son aquellas que presentan un mayor uso, con porcentajes superiores al 9% de las empresas, frente a La Rioja y Castilla-La Mancha cuyo porcentaje está en torno al 4% (Gráfico 4).

Para evaluar su potencial de crecimiento en el corto plazo cabe observar aquellas empresas que ya han considerado utilizar la IA pero que todavía no lo hacen, y entender el porqué de la abstención. En España, el 4,2% de sus empresas ha pasado por dicha situación. Destacan la C. de Madrid, Galicia y Extremadura, con porcentajes en torno al 6%. En el otro extremo, Castilla-La Mancha cuenta con un bajo porcentaje de empresas que han considerado usar la IA y a su vez un bajo porcentaje de empresas que la usan. Pero para extender la implementación de la IA, no basta con entender los usos y demanda de IA, también es necesario identificar los obstáculos. El 71% de este conjunto de empresas apunta que el principal motivo para no haber seguido adelante con la implementación de la IA es la falta de conocimiento o capacidades dentro de la empresa. Los costes asociados con la IA son el siguiente motivo que apunta un mayor porcentaje de empresas (62%), seguido de la disponibilidad y calidad de los datos (47%). Solamente un porcentaje marginal de estas empresas expresan que esta decisión ha sido por cuestiones éticas (17%) o porque no lo encuentran necesario (17%) (Gráfico 5). Sin embargo, estos motivos no se dan exclusivamente en España. Las empresas europeas que consideraron el uso de la IA lo descartaron en su inmensa mayoría por los mismos obstáculos: la falta de capacidades dentro de la empresa y los altos costes. Además, como tercer motivo por orden de importancia, en Europa emerge la incompatibilidad de las tecnologías de IA con equipos, software o sistemas existentes, mientras que este obstáculo ocupa el quinto lugar en España (35%). Junto con España, los países que acusan en mayor grado la falta de capacidades o conocimientos dentro de la empresa para usar la IA son Holanda, (72%), Dinamarca (70%) y Bélgica (68%). Para países como Polonia, Eslovaquia, Lituania o Portugal los elevados costes superan a la falta de capacidades dentro de la empresa (Gráfico 6). Entre las regiones españolas, aquellas que apuntan con mayor intensidad dicha falta de capital humano con conocimientos de IA son Extremadura, Galicia, C. Valenciana y C. de Madrid.

4: Esta encuesta se lleva a cabo siguiendo las recomendaciones metodológicas de la Oficina de Estadística de la Unión Europea (Eurostat) y cuenta con datos comparables para los países miembros de la Unión Europea. Respecto a la estructura temporal, las variables sobre uso de TIC hacen referencia al primer trimestre del año en el que se realiza la encuesta, mientras que la información general de la empresa, el comercio electrónico y la formación en TIC, se refieren al año anterior. Para más información véase:

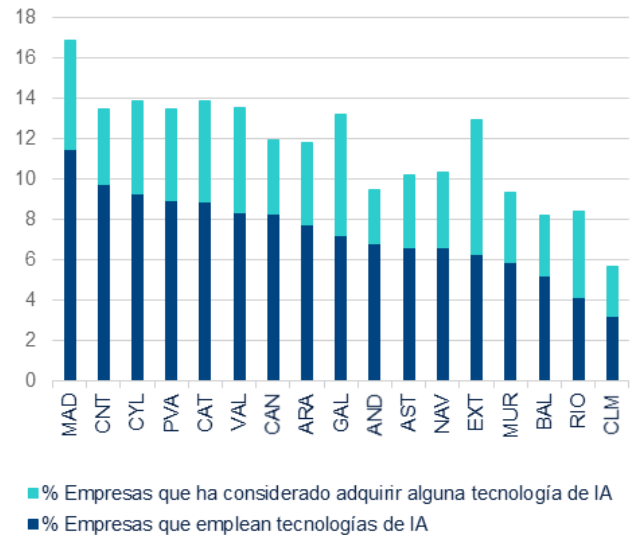
https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176743&menu=resultados&idp=1254735576799

Gráfico 3. IA Y PIB PC



Fuente: BBVA Research con datos del INE.

Gráfico 4. IA Y SU POTENCIAL A CORTO PLAZO (% EMPRESAS DE MÁS DE 10 EMPLEADOS)



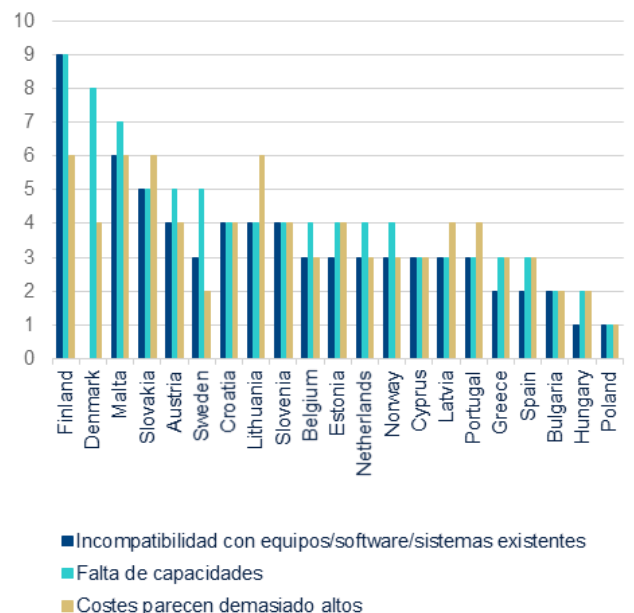
Fuente: BBVA Research con datos del INE.

Gráfico 5. RAZONES PARA NO USAR IA (% EMPRESAS QUE NO USAN AI)



Fuente: BBVA Research con datos de Eurostat.

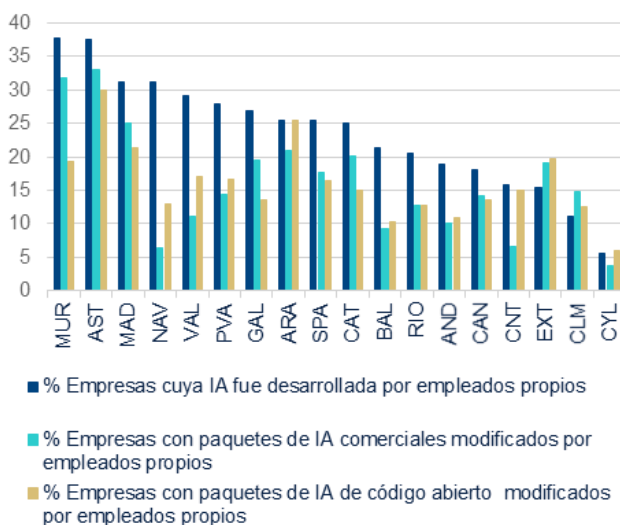
Gráfico 6. RAZONES PARA NO USAR IA EN PAÍSES DE EUROPA (% EMPRESAS QUE CONSIDERARON USAR AI)



Fuente: BBVA Research con datos de Eurostat.

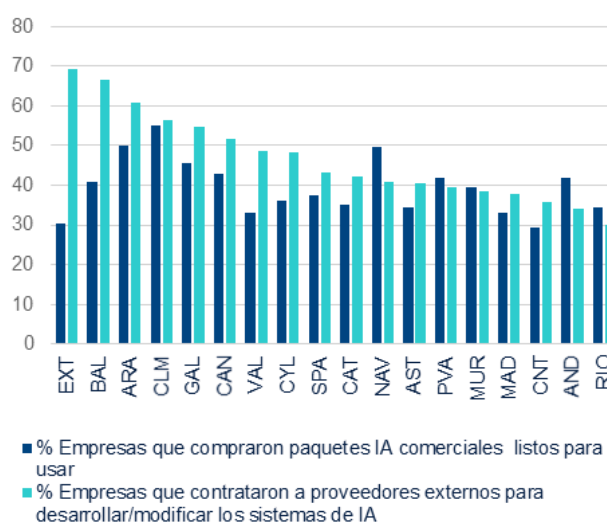
En cuanto al grado de implicación de los trabajadores de las empresas, dentro de las empresas que sí usan IA, al menos un 25% cuenta con empleados propios desarrollándola o realizando modificaciones a paquetes adquiridos o de software libre (Gráfico 7). Mientras que al menos un 43% contrata a proveedores externos para desarrollar y/o modificar los sistemas de IA, o compran paquetes totalmente listos para ser utilizados. Junto con la formación o contratación de personal, una estrategia para paliar la falta de conocimiento interno es la subcontratación del servicio (Gráfico 8). Esta última opción, que tiene la ventaja de no estar restringida por la oferta laboral local, parece no ser un sustituto perfecto, puesto que hay evidencia que sugiere que las comunidades donde se subcontrata más en términos relativos son aquellas donde menos se adopta la IA. Murcia, Principado de Asturias, la Comunidad de Madrid y Navarra destacan con los porcentajes más elevados de empresas con empleados propios que cuentan con los conocimientos necesarios para generar contenidos de IA o modificarlos. Según los datos, para las CC. AA. españolas, la norma general es que las estrategias de subcontratación y desarrollo interno, aunque convivan en ocasiones, sean formas sustitutivas de implementar la IA. Las excepciones se encuentran en Murcia, Asturias y la C. de Madrid, donde ambas estrategias se observan en similar medida (Gráfico 9). La opción de la externalización también parece ser la preferida por los países de la Unión Europea, con al menos un 53% de las empresas comprando paquetes de IA comerciales listos para usar. Sin embargo, un 28% de las empresas optan por desarrollar la IA internamente.

Gráfico 7. **IA PROPIA O MODIFICADA POR LA EMPRESA (% EMPRESAS QUE USAN AI)**



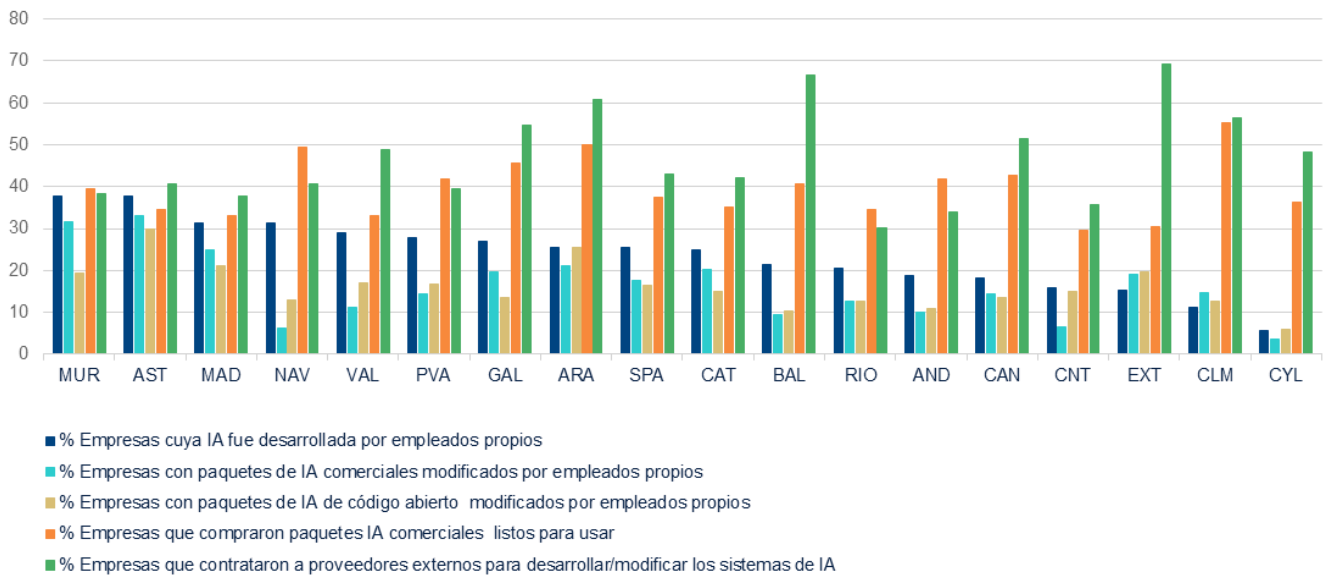
Nota: Las tres series agrupan situaciones en las que empleados propios pueden intervenir en los servicios de AI de forma activa. Uso es sinónimo de tener la capacidad para hacerlo.
Fuente: BBVA Research con datos del INE.

Gráfico 8. **IA CONTRATADA A TERCEROS (% EMPRESAS QUE USAN AI)**



Nota: Ambas series agrupan distintas modalidades consideradas subcontratación del servicio.
Fuente: BBVA Research con datos del INE.

Gráfico 9. **DESARROLLO DE LA IA (% DE EMPRESAS QUE USA IA)**

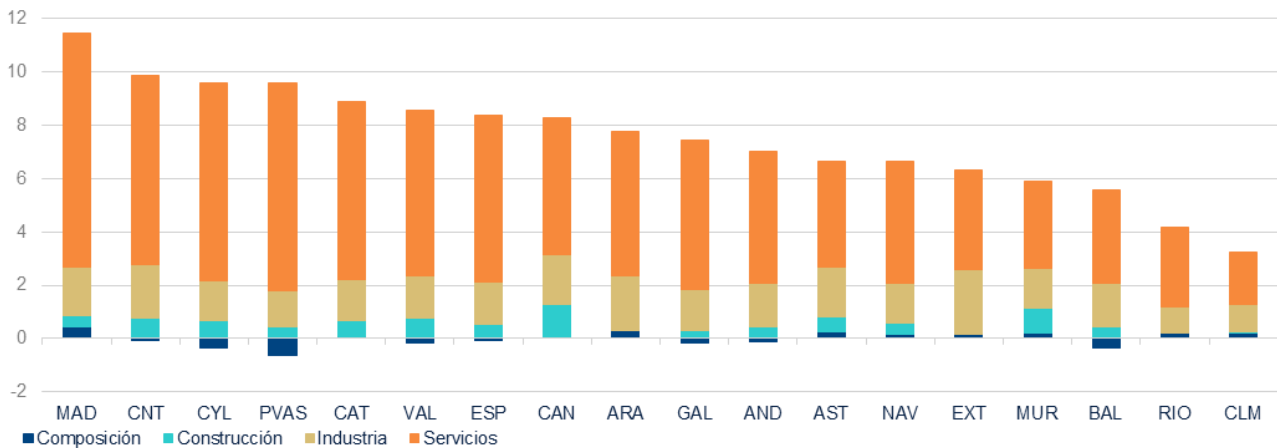


Fuente: BBVA Research con datos del INE.

Finalmente, a nivel sectorial, estas encuestas muestran que las empresas del sector servicios (que representan más del 60% de las empresas españolas) tienden a ser más propensas a usar IA que las de los sectores industrial o de construcción. En el gráfico 10 se observa el porcentaje de empresas que usan IA en cada CC.AA., descomponiendo dicha fracción según el sector productivo al que pertenecen.⁵ También podemos observar que la heterogeneidad en el uso de IA entre CC. AA. se concentra en las empresas del sector servicios, un sector que engloba una amplia gama de productos, de alto y bajo valor agregado. Mientras que en el sector industrial, el porcentaje de empresas que usan IA es relativamente estable a lo largo del territorio nacional. El efecto composición sectorial, asociado a las diferencias en el número relativo de empresas en cada sector en cada CCAA, es menor, e incluso marginalmente negativo en algunos casos.

5: El aporte de cada sector al porcentaje de una comunidad determinada es igual al porcentaje de empresas que usan IA en dicho sector y comunidad, multiplicado por el porcentaje de empresas del sector en el total de empresas a nivel nacional. Para cada comunidad, la suma de estos aportes será igual al porcentaje de empresas que usan IA si y sólo si la proporción de empresas de cada sector es igual a la proporción a nivel nacional. El efecto composición da cuenta de estas diferencias en los tamaños relativos.

Gráfico 10. **DESCOMPOSICIÓN SECTORIAL EN LA ADOPCIÓN DE LA IA**
(% DE EMPRESAS DE MÁS DE 10 EMPLEADOS)



Fuente: BBVA Research con datos del INE.

¿Qué usos le están dando las empresas españolas a la IA?

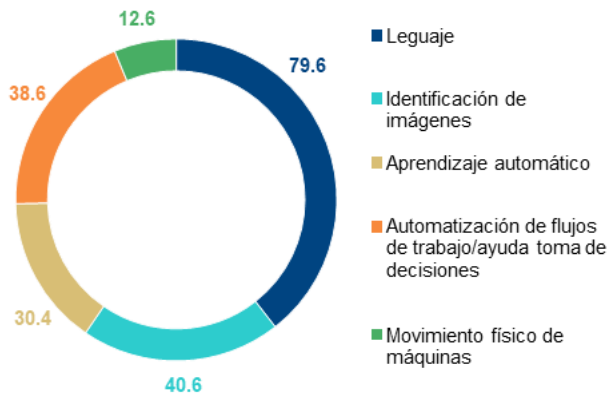
Entre los usos más frecuentes de la IA por parte de las empresas destacan el procesamiento del lenguaje natural, utilizado por casi el 80% de las empresas que usan algún tipo de IA (Gráfico 11). Entre los usos recogidos en el procesamiento de lenguaje natural se encuentran tecnologías de IA que realizan análisis del lenguaje escrito (minería de textos), tecnologías de IA que convierten el lenguaje hablado en un formato legible por la máquina (reconocimiento del habla) y tecnologías de IA que generan lenguaje escrito o hablado (generación de lenguaje natural). A estos usos le siguen la identificación de imágenes (40,6%) y la automatización de flujos de trabajo y ayuda en la toma de decisiones (39%).⁶ Aunque en menor medida, varias empresas también utilizan la IA para el movimiento físico de máquinas (13%). El hecho de que una mayor proporción de empresas esté volcada en el uso de la IA aplicada al lenguaje, está en línea con la decisión del gobierno de incluir esta tecnología entre las prioridades de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA), en concreto la de que España alcance una posición de liderazgo en el desarrollo de la IA que sirva para fomentar la proyección cultural e industrial del país en ámbitos como la lengua o la salud.⁷

El Gráfico 12 ilustra los distintos departamentos donde se usa la IA dentro de las empresas destacando cuatro áreas con porcentajes similares: procesos de producción, organización de procesos de administración, marketing y seguridad de las TIC, todos en torno a un 20%. El apartado otros, que incluye gestión de RRHH y contratación, gestión de empresas y logística, alcanza una representación aproximada del 8, 15 y 11%, respectivamente. Esta distribución es prácticamente igual a la que se observa para la media de la Unión Europea en todos los casos.

6: Estos porcentajes aún son bajos si se considera el total de las empresas españolas estudiadas. Para el caso del lenguaje el 5%, para el reconocimiento de imágenes el 3% y para la automatización de flujos de trabajo y ayuda en la toma de decisiones el 3%.

7: Esta información no está desagregada para el conjunto de los países europeos.

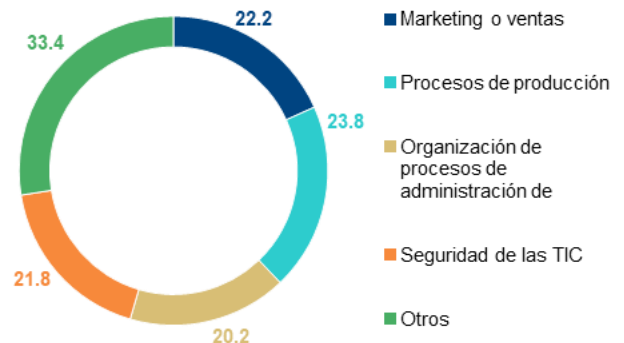
Gráfico 11. **TIPOS DE IA USADOS POR LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS**
(% EMPRESAS QUE USAN AI)



Nota: lenguaje incluye una desagregación detallada de IA asociada a este campo. Ver el cuestionario de la TIC Empresas del INE para mayor detalle.

Fuente: BBVA Research con datos del INE.

Gráfico 12. **PRINCIPALES USOS DE LA IA EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS**
(% EMPRESAS QUE USAN AI)



Nota: otros incluye: gestión de RRHH y contratación, gestión de empresas y logística, con 8, 15 y 11%, respectivamente.

Fuente: BBVA Research con datos del INE.

3. Avances en la ejecución de la estrategia para el fomento de la IA en España

Una vez presentada la situación de la inteligencia artificial en España, se analizan los esfuerzos más recientes, para ver si estos apuntan hacia la consecución de los objetivos planteados en la Agenda Digital. Y una vez superada la pandemia, comprobar si se comienza a disponer de los fondos NGEU, y si se observan avances.

Durante 2021 y el primer semestre de 2022 (hasta junio o agosto dependiendo de las fuentes), se ha dado un impulso a las inversiones del Plan de Recuperación en el ámbito digital. Con los fondos europeos Next Generation EU, se han activado los principales programas de inversión gestionados a nivel estatal, desde la conectividad a la I+D, pasando por la digitalización de la Administración y de las pymes. También se ha producido una importante transferencia de fondos europeos a las Comunidades Autónomas y Ayuntamientos para la digitalización del sector público y el impulso de las competencias digitales de la ciudadanía. La información publicada en el informe de seguimiento del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del mes de abril de 2022 (último informe completo publicado) muestra que hasta ese momento se habían asignado a las CC.AA. 1.693 M€ para las políticas de digitalización⁸, equivalentes al 13% de los fondos totales asignados a las CC.AA. hasta entonces (13.298 M€). Con estos fondos, destinados a impulsar las competencias digitales de la ciudadanía y digitalizar la educación y la formación profesional, se sientan las bases para el lanzamiento de los principales programas a nivel nacional en el curso de 2022.

8: Véase, https://planderecuperacion.gob.es/sites/default/files/2022-04/28042022_Informe_de_Ejecucion_del_Plan_de_Recuperacion.pdf, pág. 129 (Anexo 3). Aquí hay un detalle de cuánto se asigna a cada comunidad autónoma para digitalización para los años 2021 y 2022, pero no se baja al detalle de la inteligencia artificial.

Adicionalmente se han puesto en marcha dos importantes proyectos estratégicos, uno para impulsar la industria de semiconductores (PERTE_Chip) y otro para aprovechar plenamente el potencial de nuestras lenguas en la nueva economía digital del conocimiento (PERTE_Lengua).”

En lo referente a la IA, destacan tres proyectos para los que se comprometieron fondos ya en 2021:

- Convocatoria de ayudas para el Programa Misiones de I+D en Inteligencia Artificial 2021 (con un presupuesto de 50 M€)
- Concesión inicial de ayudas al proyecto Quantum Spain (22 M€)
- Convocatoria de ayudas 2021 para integración de la IA en las cadenas de valor (105 M€).

Apoyada en la llegada de los Fondos NGEU, la agenda digital ha experimentado un impulso, que debería servir para corregir los problemas detectados. Entre otros, el documento [Agenda España Digital 2026](#) refleja un incremento del presupuesto destinado a la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, desde de los 500 M€ reflejados en el documento⁹ de un año antes hasta los 600 M€ en este. Sin embargo, a diferencia de lo que está sucediendo en otros ejes de la Agenda Digital, como el kit digital, en la parte de IA se está avanzando en el marco ético y regulatorio,¹⁰ pero muy poco aún en la puesta en marcha de programas concretos, bien sea a través de concursos de la Administración o a través de subvenciones.

La información suministrada sobre la evolución del uso de los fondos NGEU (disponible en la web del [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia](#)) permite conocer los avances a un nivel relativamente agregado (por ejes o por comunidades autónomas, pero no cruzando las mismas), y con muy poco detalle sobre lo que está sucediendo con las políticas de IA. La información que se publica en la web de la Plataforma de Contratación del Sector Público a través de su [portal de datos abiertos](#), permite conocer las licitaciones realizadas por las administraciones públicas para la provisión de obras o servicios. A dicha información se suma la que está disponible en la [Base de Datos Nacional de Subvenciones](#). Estos datos muestran que, por ahora, se está avanzando lentamente en el empuje a las empresas para que estas comiencen a aplicar la IA en sus procesos productivos. Así, los contratos adjudicados cuyo objeto está relacionado con la economía del dato, la agenda digital o la IA ascendieron a sólo 5,8 M€ en 2021. En lo transcurrido de 2022 hasta agosto, este comportamiento se acelera, y la cifra se eleva a 8,8 M€, lo que ha sido posible gracias a que el 49% de esta cifra está asociada al PRTR. Sin embargo, sigue estando todavía muy lejos de aprovecharse los fondos disponibles. Los datos relativos a subvenciones directas muestran un comportamiento algo más ágil: desde el inicio de 2021 hasta finales de agosto se elevan a 95 M€. A efectos comparativos sólo en el kit digital el Estado ha repartido ya subvenciones por valor de 250 M € a lo largo de este año y, estos sí, financiados con cargo al PRTR.

Como motor de empuje las iniciativas de IA, España ha lanzado un sandbox para realizar un piloto de la aplicación del Reglamento de IA de la UE (propuesta de Reglamento por el que se establecen normas armonizadas sobre la IA) que la Comisión Europea presentó en abril de 2021, y que todavía están negociando las autoridades de la UE. Mientras, el Gobierno de España en este sandbox de IA pretende poner en práctica los requisitos propuestos para los sistemas de IA de alto riesgo.

El "AI Sandbox" español proporcionará experiencia práctica mediante la aplicación de las diversas características de la propuesta a proyectos específicos de IA (por ejemplo, requisitos, evaluaciones de conformidad y determinadas actividades posteriores a la comercialización) y pondrá a disposición de todos directrices, conjuntos

9: Y citados al principio de este documento.

10: Por ejemplo, el [13 de septiembre el Consejo de Ministros](#) inició el proceso de selección de la sede para la Agencia de Supervisión de la Inteligencia Artificial, para lo que se destinan, este año, 5M€

de herramientas y materiales de buenas prácticas. Se espera que estas acciones sean útiles para el desarrollo de normas europeas armonizadas y los demás trabajos preparatorios a nivel nacional y de la UE. El objetivo último de este sandbox es que tanto las empresas, especialmente las PYMEs, como las autoridades competentes evalúen el potencial impacto del Reglamento de IA de cara a su entrada en vigor, que tendrá lugar 2 años después de la aprobación definitiva del Reglamento de IA (por tanto, no antes de 2025).¹¹

4. Estrategia de IA comparadas por países

Esta sección resume la información aportada por los principales países Europeos (España, Alemania, Francia e Italia) en sus Estrategias Nacionales de IA sobre los fondos destinados así como los objetivos (Tabla 1). Con ello se trata de contextualizar tanto el esfuerzo económico realizado por España en materia de IA como los objetivos perseguidos.

Atendiendo al volumen de recursos comprometidos hasta la fecha, aunque los datos no son directamente comparables debido a que los horizontes temporales a los que se refieren varían entre países, se observan esfuerzos para Alemania (0,14% del PIB hasta 2025) e Italia (0,14% del PIB sin horizonte específico) que más que doblan los de Francia (0,06% del PIB hasta 2023) y España (0,05% del PIB hasta 2023). En lo que se refiere a los objetivos, al venir marcados por una estrategia común europea, son bastante similares. Los cuatro países persiguen una posición de liderazgo en materia de IA basada en un marco ético y de confianza, que mejore la productividad e impulse la acumulación de capital humano especializado en IA. Además cada uno de los países confía en la IA como herramienta clave para la modernización de las administraciones públicas. Si bien estas cifras carecen de homogeneidad en los conceptos medidos, ofrecen una orientación de la magnitud de recursos comprometidos por España para el desarrollo y fomento de la IA.

5. Reflexiones y acciones de política económica

La adopción de la IA por parte de las empresas españolas se encuentra en los niveles medios de la Unión Europea (8%), lejos aún de países como Dinamarca o Portugal (24% y 17%, respectivamente) o del objetivo marcado en la Agenda España Digital de avanzar hacia una economía del dato, aprovechando las oportunidades que ofrecen la IA y el Big Data, con al menos un 25% de las empresas usando estas tecnologías en 2025. La adopción de las IA en las CC. AA. es heterogénea y si bien se observa una relación positiva con la renta per cápita, esta es débil y lleva a pensar que los niveles de adopción no responden a los niveles de ingreso, en general. Así, entre aquellas empresas que consideran la adopción de la IA, la falta de conocimiento o capacidades dentro de la empresa es el principal limitante para no haber seguido adelante en la mayoría de ellas (71%). Políticas encaminadas a impulsar la formación de la fuerza de trabajo en el campo de la IA serían claves para fomentar su uso. Esto no sugiere que necesariamente la empresa tenga que desarrollar las tecnologías de IA de forma interna, sino que contar con las capacidades adecuadas para gestionar, monitorizar o modificar servicios de IA adquiridos de terceros sería deseable para extender el uso de estas tecnologías. Esta cuestión no solamente afecta a España, sino a toda Europa.

11: Aunque se esperaba que la primera ventana de adhesión al sandbox se abriera en octubre de 2022, el retraso en la negociación del Reglamento dificulta que se cumpla esta fecha. Por ello, es de esperar que el trabajo de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial (SEDIA) se enfoque en la creación de los grupos de soporte a este trabajo previstos (uno de representantes empresariales y otro de académicos).

En cuanto a las aplicaciones de la IA, el procesamiento del lenguaje natural, utilizado por casi el 80% de las empresas que usan algún tipo de IA, es la más extendida. Este hecho está alineado con las prioridades establecidas en la ENIA, cuyo objetivo general es que España alcance una posición de liderazgo en el desarrollo de la IA que sirva para fomentar la proyección cultural e industrial del país en el ámbito de la lengua.

En términos de eficiencia y en lo que se refiere a la implementación de las medidas para impulsar el avance de la IA, hay que acelerar la gestión de los fondos, para que lleguen cuanto antes a las empresas (y a los instrumentos públicos que se utilicen en su desarrollo, como las universidades). Si esto no se hace, por un lado se corre el riesgo de perder fondos (la fecha límite para actualmente es diciembre de 2023) y por el otro se retrasa el impacto de estas medidas. Todo ello dificultaría el proceso de convergencia con otras economías, y nos alejará de los puestos de liderazgo a los que se quiere aspirar.

En este contexto, la dotación de infraestructuras es condición necesaria, aunque no suficiente, tanto para que el uso de la IA se convierta en un factor dinamizador de la economía y de la sociedad como para que en términos de equidad no sea un factor de concentración de la actividad. Garantizar que esto se logre rápidamente es clave. Iniciativas como la Asociación Gaia-X España, ha creado un hub de la economía del dato que permitirá desarrollar el tejido empresarial nacional centrado en la creación de espacios de datos abiertos para promover su compartición de forma segura. Este proyecto tiene entre sus ejes avanzar hacia una economía del dato, aprovechando las oportunidades que ofrecen la IA y el Big Data. Por lo tanto, los recursos destinados a este tipo de proyectos también contribuyen de forma indirecta al desarrollo de la IA y en este sentido, algunos países los incluyen en el epígrafe de inversión destinado a IA.

Esta transversalidad del eje de la digitalización dificulta el seguimiento preciso de los proyectos de IA, lo que conlleva que sus actuaciones se engloban en múltiples Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTEs), siendo este, además, el criterio principal con el que se está dando a conocer la información de ejecución del Plan en los informes de seguimiento. Además, en este caso, la información del “eje de la digitalización del Plan de recuperación y los PERTEs se combinan con la “Agenda España Digital” que condiciona la estrategia de IA a la existencia y disponibilidad de los Fondos Next Generation EU. Estos fondos deberían suponer un impulso adicional para la agenda, si bien los ejes de los PERTEs (Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica) no se corresponden directamente con los ejes en los que está organizada la Agenda. Además, los retrasos en la asignación de fondos a proyectos en materia de IA podría responder también a la falta de capital humano especializado en IA, con formación amplia, lo cual dificulta la evaluación y priorización de los proyectos que se presentan. Hasta la fecha, todo parece indicar que el foco de las políticas de inversión ligadas a la agenda digital está más orientado a la puesta en marcha de infraestructuras, y a la dotación de las mismas a las empresas, que a fomentar el desarrollo genuino de la IA, algo en lo que el retraso es más evidente.

Tabla 1. **ESTRATEGIAS NACIONALES DE IA Y RECURSOS ASIGNADOS**

| | Recursos | Estrategia | % PIB nacional |
|-----------------|---|--|----------------|
| Alemania | Los 3.000 millones de euros de inversiones previstas en inteligencia artificial (IA) hasta 2025 se han incrementado a 5.000 millones de euros. | <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar y consolidar la futura competitividad de Alemania haciendo de este país y de Europa un centro líder en IA; • Garantizar un desarrollo y despliegue responsable de la IA que sirva al bien de la sociedad; • Integrar la IA en la sociedad en términos éticos, legales, culturales e institucionales en el contexto de un amplio diálogo social y de medidas políticas activas. | 0,14 |
| Italia | La estrategia italiana prevé una inversión pública de 2.500 millones de euros. Esta cantidad, mencionada en la estrategia nacional de IA que se sometió a consulta pública en septiembre de 2020, aún puede estar sujeta a cambios. | <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la educación en materia de IA a todos los niveles y ofrecer oportunidades de aprendizaje permanente y de reciclaje a la mano de obra; • Fomentar la investigación y la innovación en IA para mejorar la competitividad empresarial; • Establecer un marco normativo ético para una IA sostenible y digna de confianza; • Apoyar las redes y asociaciones (internacionales); • Desarrollar una infraestructura de datos para las aplicaciones de IA; • Mejorar los servicios públicos mediante una mayor adopción y uso de los sistemas de IA. | 0,14 |
| Francia | El Gobierno francés dedicará 1.500 millones de euros al desarrollo de la IA hasta finales de 2022, de los cuales 700 millones se destinarán a la investigación. A finales del 2021, Francia ha abierto una segunda fase en su estrategia de IA para la cual ha presupuestado un total de 2.220 millones de euros hasta 2027. De estos recursos, 1.500 millones de euros serían de financiación pública y 506 millones de euros de cofinanciación privada. La formación (50%), medidas de apoyo a la innovación y a medidas económicas (40%), y medidas de apoyo a la investigación científica y la transferencia (10%). | <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el ecosistema de educación y formación en IA para desarrollar, retener y atraer talentos de clase mundial en IA; • Establecer una política de datos abiertos para la implementación de aplicaciones de IA y la puesta en común de activos; • Desarrollar un marco ético para un uso transparente y justo de las aplicaciones de IA. | 0,06 |
| España | El Gobierno español prevé una inversión pública de 600 millones de euros para el desarrollo y la aplicación de la estrategia nacional de IA durante el periodo 2021-2023. | <ul style="list-style-type: none"> • Promover el desarrollo del capital humano en IA a través del desarrollo de una amplia base de empleo cualificado, la provisión de oportunidades de formación y educación, el estímulo del talento español y la atracción del talento global hacia España; • Desarrollar una sólida excelencia científica en el campo de la IA para promover a España como país líder en IA; • Situar a España como líder en el desarrollo de herramientas, tecnologías y aplicaciones para la proyección y uso del idioma español en la IA; • Impulsar el despliegue y uso de las tecnologías de IA tanto en el sector público como en el privado, incluyendo también actividades sectoriales transversales y grandes retos • Garantizar un marco ético que perfile los derechos individuales y colectivos y construya un entorno de confianza en la IA; • Garantizar la inclusión en la economía impulsada por la IA, reduciendo las brechas de género y la brecha digital y apoyando la transición ecológica y la cohesión territorial. | 0,05 |

Fuente: OCDE y BBVA Research.

Bibliografía

Artificial Intelligence Sandbox (2022) to implement responsible AI with a human-centric approach

Asociación Gaia-X España. <https://www.gaiax.es/>

Cámara, N. (2022). *Actualización de DiGiX 2022: un índice multidimensional de digitalización*. BBVA Research, Madrid.

Eurostat (2022). *ICT usage in enterprises*. Oficina de Estadística de la Unión Europea.

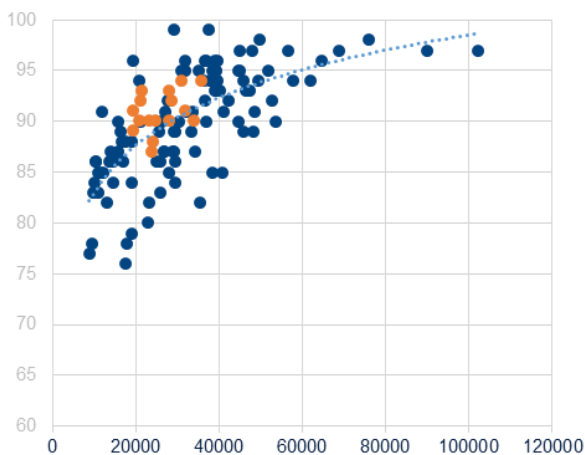
Germany (2020). *Artificial Intelligence Strategy of the German Federal Government – Update 2020*. https://www.ki-strategie-deutschland.de/files/downloads/Fortschreibung_KI-Strategie_engl.pdf

Germany (2021) *German Sustainable Development Strategy. Update 2021*. The Federal Government.

INE (2022). *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC y el comercio electrónico en las empresas*. Instituto Nacional de Estadística

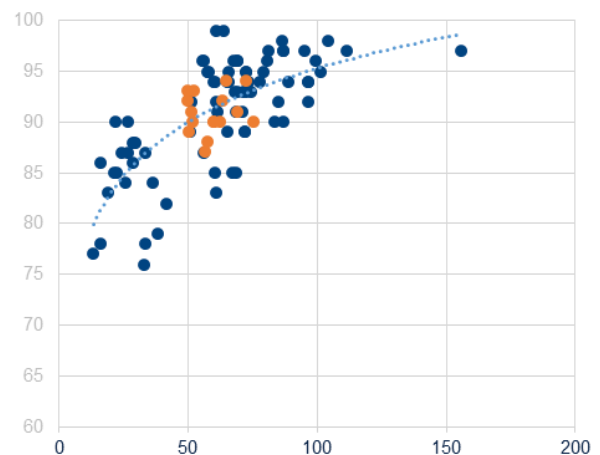
Anexo 1. Uso de internet, PIB y productividad a nivel regional para Europa

Gráfico A1.1. **USO DE INTERNET Y PIB pc**
(NUTS 2 EUROPA)



Nota: * Uso de internet al menos una vez por semana. En naranja, las regiones españolas. Último dato disponible.
Fuente: BBVA Research con datos del Eurostat.

Gráfico A1.2. **USO DE INTERNET Y PRODUCTIVIDAD POR TRABAJADOR**
(MILES DE € CTES. POR TRABAJADOR, NUTS 2 EUROPA)



Nota: * Uso de internet al menos una vez por semana. La región Noreste de Rumanía (RO21) ha sido eliminada por su carácter de outlier. En naranja, las regiones españolas. Último dato disponible.
Fuente: BBVA Research con datos del Eurostat.

Anexo 2. Preguntas relacionadas con la IA en la encuesta TIC-Empresas

Para entender la naturaleza de las respuestas ofrecidas por las empresas se incluye la información previa y las preguntas que dan lugar a las diferentes variables analizadas. Dentro del cuestionario de la TIC-E el módulo H es el dedicado a IA.

Para una correcta identificación por parte de los encuestados de las preguntas que se formulan, este módulo incluye el siguiente texto explicativo inicial:

El término inteligencia artificial (IA) hace referencia a sistemas que utilizan tecnologías, tales como minería de texto, visión artificial, reconocimiento de voz, generación de lenguaje natural, machine learning y deep learning para recopilar y/o utilizar datos para predecir, recomendar o decidir, con diferentes niveles de autonomía, la mejor acción para lograr objetivos específicos.

Los sistemas de inteligencia artificial pueden estar basados exclusivamente en software, por ejemplo:

- Chatbots y asistentes virtuales de negocios basados en el procesamiento del lenguaje natural
- Sistemas de reconocimiento facial basados en sistemas de visión artificial o reconocimiento de voz
- Software de traducción automática
- Análisis de datos basados en el aprendizaje automático, etc.
- o incrustados en dispositivos, por ejemplo:
- Robots autónomos para la automatización de almacenes o trabajos de montaje de producción
- Drones autónomos para la vigilancia de la producción o manipulación de paquetes, etc.

Las preguntas de las que se deriva la información utilizada en este análisis son las que se incluyen en la Tabla A2. A cada una de las preguntas se puede responder con 'Sí' o 'No' únicamente.

 Tabla A2.1. **PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO TIC-E SOBRE IA**

| Pregunta | Información derivada |
|---|--|
| H.1 ¿Utiliza su empresa alguna de las siguientes tecnologías de Inteligencia Artificial? | H.1 % empresas que emplean tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) H.1.A % empresas con tecnología IA de análisis del lenguaje escrito (1) H.1.B % empresas con tecnología IA que convierte el lenguaje hablado en formato legible por una máquina (1) H.1.C % empresas con tecnología IA que genera lenguaje escrito o hablado (1) H.1.D % empresas con tecnología IA de identificación de objetos o personas en función de imágenes (1) H.1.E % empresas con tecnología IA de análisis de datos (Aprendizaje automático) (1) H.1.F % empresas con tecnología IA de automatización de flujos de trabajo o ayuda en la toma de decisiones (1) H.1.G % empresas con tecnología IA que permite el movimiento físico de máquinas (1) |
| H.2 ¿Utiliza su empresa software o sistemas de Inteligencia Artificial para cualquiera de los siguientes propósitos? | H.2.A % empresas que emplean IA para Marketing o ventas (1) H.2.B % empresas que emplean IA para procesos de producción (1) H.2.C % empresas que emplean IA para organización de procesos de administración de empresas (1) H.2.D % empresas que emplean IA para gestión de empresas (1) H.2.E % empresas que emplean IA para logística (1) H.2.F % empresas que emplean IA para seguridad de las TIC (1) H.2.G % empresas que emplean IA para gestión de recursos humanos o contratación (1) |
| H.3 ¿Cómo adquirió su empresa el software o los sistemas de Inteligencia Artificial que utiliza? | H.3.A % empresas cuya IA fue desarrollada por empleados propios (1) H.3.B % empresas con paquetes de IA comerciales modificados por empleados propios (1) H.3.C % empresas con paquetes de IA de código abierto modificados por empleados propios (1) H.3.D % empresas que compraron paquetes IA comerciales listos para usar (1) H.3.E % empresas que contrataron a proveedores externos para desarrollar/modificar los sistemas de IA (1) |
| H.4 ¿Alguna vez ha considerado su empresa utilizar alguna de las tecnologías de Inteligencia Artificial enumeradas en la pregunta H.1? | H.4 % empresas que ha considerado adquirir alguna tecnología de Inteligencia Artificial |
| H.5 ¿Cuáles son las razones por las que su empresa no utiliza ninguna de las tecnologías de Inteligencia Artificial enumeradas en la pregunta H.1? | H.5.A % empresas que no usan IA porque los costes parecen demasiado altos (2) H.5.B % empresas que no usan IA por falta de conocimiento (2) H.5.C % empresas que no usan IA por incompatibilidad con equipos, software o sistemas existentes (2) H.5.D % empresas que no usan IA por la disponibilidad o calidad de los datos (2) H.5.E % empresas que no usan IA por problemas con la protección de datos (2) H.5.F % empresas que no usan IA por la falta de claridad sobre las consecuencias legales (2) H.5.G % empresas que no usan IA por consideraciones éticas (2) H.5.H % empresas que no usan IA porque no es útil para la empresa (2) |

Notas: (1) Porcentaje sobre el total de empresas que utilizan tecnologías de Inteligencia Artificial. (2) Porcentaje sobre el total de empresas que no utilizan tecnologías de Inteligencia Artificial.

Fuente: INE

AVISO LEGAL

El presente documento no constituye una "Recomendación de Inversión" según lo definido en el artículo 3.1 (34) y (35) del Reglamento (UE) 596/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre abuso de mercado ("MAR"). En particular, el presente documento no constituye un "Informe de Inversiones" ni una "Comunicación Publicitaria" a los efectos del artículo 36 del Reglamento Delegado (UE) 2017/565 de la Comisión de 25 de abril de 2016 por el que se completa la Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos organizativos y las condiciones de funcionamiento de las empresas de servicios de inversión ("MiFID II").

Los lectores deben ser conscientes de que en ningún caso deben tomar este documento como base para tomar sus decisiones de inversión y que las personas o entidades que potencialmente les puedan ofrecer productos de inversión serán las obligadas legalmente a proporcionarles toda la información que necesiten para esta toma de decisión.

El presente documento, elaborado por el Departamento de BBVA Research, tiene carácter divulgativo y contiene datos u opiniones referidas a la fecha del mismo, de elaboración propia o procedentes o basadas en fuentes que consideramos fiables, sin que hayan sido objeto de verificación independiente por BBVA. BBVA, por tanto, no ofrece garantía, expresa o implícita, en cuanto a su precisión, integridad o corrección.

El contenido de este documento está sujeto a cambios sin previo aviso en función, por ejemplo, del contexto económico o las fluctuaciones del mercado. BBVA no asume compromiso alguno de actualizar dicho contenido o comunicar esos cambios.

BBVA no asume responsabilidad alguna por cualquier pérdida, directa o indirecta, que pudiera resultar del uso de este documento o de su contenido.

Ni el presente documento, ni su contenido, constituyen una oferta, invitación o solicitud para adquirir, desinvertir u obtener interés alguno en activos o instrumentos financieros, ni pueden servir de base para ningún contrato, compromiso o decisión de ningún tipo.

El contenido del presente documento está protegido por la legislación de propiedad intelectual. Queda expresamente prohibida su reproducción, transformación, distribución, comunicación pública, puesta a disposición, extracción, reutilización, reenvío o la utilización de cualquier naturaleza, por cualquier medio o procedimiento, salvo en los casos en que esté legalmente permitido o sea autorizado expresamente por BBVA en su sitio web www.bbvaresearch.com.

INTERESADOS DIRIGIRSE A:

BBVA Research: Calle Azul, 4. Edificio La Vela – 4ª y 5ª planta. 28050 Madrid (España).
Tel.: +34 91 374 60 00 y +34 91 537 70 00 / Fax: +34 91 374 30 25
bbvaresearch@bbva.com www.bbvaresearch.com