

Digitalización aplicada a los sectores productivos GS

Grado Superior

Bloque 4: Inteligencia Artificial.

Contenido

| | | |
|--------|--|----|
| 4.1. | ¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL? | 3 |
| 4.2. | HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA IA. | 4 |
| 4.2.1. | Primeros pasos (décadas de 1940 y 1950) | 5 |
| 4.2.2. | La era simbólica (1956 – 1980) | 5 |
| 4.2.3. | Primer invierno de la IA (1974-1980) | 5 |
| 4.2.4. | La llegada del aprendizaje automático (1980-2000) | 5 |
| 4.2.5. | Segundo invierno de la IA (1987-1993) | 5 |
| 4.2.6. | Revolución del Big Data y Deep Learning (2000 en adelante) | 5 |
| 4.2.7. | Presente y futuro | 6 |
| 4.3. | TIPOS DE IA: ESTRECHA, GENRAL Y SUPERINTELIGENCIA..... | 6 |
| 4.3.1. | IA ESTRECHA (ANI – Artificial Narrow Intelligence) | 7 |
| 4.3.2. | IA GENERAL (AGI - Artificial General Intelligence)..... | 7 |
| 4.3.3. | IA Superinteligente (ASI - Artificial Superintelligence) | 7 |
| 4.4. | IA, MACHINE LEARNING Y DEEP LEARNING: DIFERENCIAS CLAVE. | 8 |
| 4.4.1. | Inteligencia Artificial (IA) | 8 |
| 4.4.2. | Machine Learning (ML)..... | 9 |
| 4.4.3. | Deep Learning (DL) | 9 |
| 4.5. | FUNDAMENTOS: DATO, ALGORITMOS Y REDES NEURONALES. | 10 |
| 4.5.1. | Datos: el combustible de la IA..... | 10 |
| 4.5.2. | Algoritmos: las instrucciones inteligentes | 11 |
| 4.5.3. | Redes neuronales: simulando el cerebro humano | 11 |
| 4.5.4. | Lenguajes de Programación comunes en IA..... | 12 |
| 4.6. | RIESGOS Y DESAFÍOS ÉTICOS DE LA IA..... | 12 |
| 4.6.1. | Sesgos algorítmicos | 13 |
| 4.6.2. | Privacidad y vigilancia..... | 13 |
| 4.6.3. | Dependencia tecnológica | 13 |
| 4.6.4. | IA y Seguridad..... | 14 |
| 4.7. | MARCO LEGAL Y ÉTICO: LEY DE IA EUROPEA Y LOPDGDD | 14 |
| 4.7.1. | Ley Europea de IA (2024): clasificación de riesgos | 15 |
| 4.7.2. | LOPDGDD: protección de datos en España | 16 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4.7.3. | Ética del diseño de sistemas inteligentes | 16 |
| 4.8. | TENDENCIAS EMERGENTES: IA GENERATIVA, XAI, METAVERSO | 17 |
| 4.8.1. | IA generativa (texto, imágenes, vídeo)..... | 17 |
| 4.8.2. | IA explicable (XAI) | 17 |
| 4.8.3. | Metaverso y entornos inmersivos | 17 |
| 4.9. | EL FUTURO DEL TRABAJO Y LA FORMACIÓN EN IA | 18 |
| 4.9.1. | Nuevas competencias digitales | 18 |
| 4.9.2. | Empleos emergentes con IA..... | 18 |
| 4.10. | IA Y SOSTENIBILIDAD:ODS Y MEDIO AMBIENTE | 19 |
| 4.10.1. | Predicción climática | 19 |
| 4.10.2. | Eficiencia energética | 20 |
| 4.10.3. | IA para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) | 21 |

4.1. ¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

La Inteligencia Artificial (IA) es la disciplina tecnológica que se centra en el diseño de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Entre estas tareas se incluyen la comprensión del lenguaje natural, el aprendizaje a partir de datos, la toma de decisiones, la resolución de problemas y la percepción sensorial. La IA combina conocimientos de informática, matemáticas, estadística, lógica y neurociencia para desarrollar sistemas autónomos que imiten —o incluso superen— la capacidad de análisis del ser humano.



“Inteligencia Artificial”. Imagen creada por el autor mediante Leonardo.Ai (modelo Phoenix 1.0), febrero de 2025.

A **nivel cotidiano**, encontramos ejemplos de IA en asistentes de voz como Siri o Alexa, en recomendaciones de plataformas como Netflix o Spotify, y en herramientas de traducción automática como Google Translate. La IA está en constante evolución, adaptándose a nuevos contextos y generando soluciones innovadoras para múltiples sectores: desde la industria y el comercio hasta la sanidad, la educación y el medio ambiente.

En el **ámbito formativo**, comprender qué es la IA permite al alumnado entender los cambios que están ocurriendo en el entorno laboral y social, así como anticipar cómo esta tecnología impactará su futuro profesional. No es necesario ser programador para relacionarse con la IA; lo importante es comprender cómo funciona, para usarla con sentido crítico y creativo.

La IA puede clasificarse como una herramienta disruptiva que transforma tanto los procesos productivos como nuestras interacciones cotidianas. Por eso, es fundamental

que los futuros profesionales de Formación Profesional adquirieran una visión básica pero completa sobre qué es, cómo funciona y qué implicaciones tiene su uso.

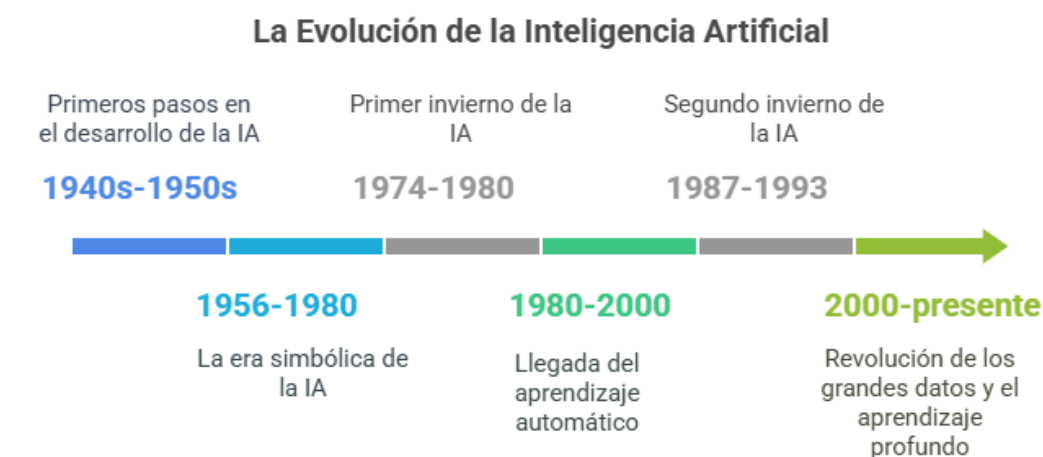
Ejemplo local: En Aragón, el uso de sistemas de IA está creciendo, especialmente en ciudades como Zaragoza, donde empresas tecnológicas desarrollan proyectos que mejoran servicios públicos o aplican la automatización en sectores tradicionales. Iniciativas como la de Libelium, centrada en sensores inteligentes, o plataformas como la Zaragoza City App, demuestran cómo la IA se integra en la vida de los ciudadanos.

Ejemplo global: A nivel internacional, grandes compañías como Google, Tesla o Amazon emplean IA para optimizar sus operaciones. En sanidad, la IA ayuda a diagnosticar enfermedades a partir de imágenes médicas. En educación, plataformas adaptativas ajustan el contenido de aprendizaje según el ritmo de cada estudiante.

Fíjate bien que, la IA no es solo una moda, sino una herramienta clave para la innovación y el desarrollo sostenible. Conocer sus principios, aplicaciones y retos es el primer paso para incorporar de forma responsable y eficaz en cualquier profesión del siglo XXI.

4.2. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA IA.

Para comprender el presente y futuro de la inteligencia artificial (IA), es fundamental conocer su evolución a lo largo del tiempo. Aunque pueda parecer una tecnología muy reciente, sus raíces se remontan a mediados del siglo XX. Esta evolución puede dividirse en distintas etapas, marcadas por avances técnicos, momentos de gran entusiasmo y otros de escepticismo conocidos como "inviernos de la IA".



Made with Napkin

“La evolución de la Inteligencia Artificial”. Imagen generada con Napkin AI. (Abril de 2025)

4.2.1. Primeros pasos (décadas de 1940 y 1950)

La **idea** de que **una máquina pudiera imitar el pensamiento humano** comenzó a gestarse con el desarrollo de los primeros ordenadores. En 1950, el matemático Alan Turing propuso una prueba para determinar si una máquina podía mostrar un comportamiento inteligente indistinguible del humano: el Test de Turing. En 1956, el término "Inteligencia Artificial" fue acuñado en la conferencia de Dartmouth (EE. UU.), donde se reunieron los primeros investigadores del campo, como John McCarthy, Marvin Minsky y Allen Newell.

4.2.2. La era simbólica (1956 – 1980)

Durante esta etapa, los sistemas de IA se basaban en reglas lógicas. Estos programas podían jugar al ajedrez, resolver problemas matemáticos y ejecutar tareas muy definidas. Sin embargo, **dependían de la programación explícita de cada paso**. Aunque se lograron avances importantes, **la IA era incapaz de aprender por sí sola y de adaptarse a situaciones nuevas**, lo que generó un estancamiento.

4.2.3. Primer invierno de la IA (1974-1980)

La alta expectativa y la lentitud de los resultados provocaron una pérdida de confianza y financiación. Muchas promesas no se cumplieron, lo que causó un **primer declive** en la investigación.

4.2.4. La llegada del aprendizaje automático (1980-2000)

En los años 80 surgieron los sistemas expertos: programas capaces de simular el juicio humano en áreas específicas (por ejemplo, diagnóstico médico). Más adelante, en los años 90, se comenzó a explorar el aprendizaje automático (machine learning), una técnica que permite a los sistemas mejorar su rendimiento con la experiencia. La IA empezó a utilizar datos para aprender patrones y tomar decisiones.

4.2.5. Segundo invierno de la IA (1987-1993)

La complejidad y el alto coste de los sistemas expertos, junto con la falta de flexibilidad, provocaron otra caída en la inversión.

4.2.6. Revolución del Big Data y Deep Learning (2000 en adelante)

El **acceso a grandes cantidades de datos (big data)**, el **aumento de la capacidad computacional** y los **avances en redes neuronales artificiales** dieron lugar al **renacimiento de la IA**. En 2012, un algoritmo de deep learning logró identificar objetos en imágenes con gran precisión, marcando el inicio de una nueva era. Desde entonces, hemos visto avances impresionantes: coches autónomos, traducción automática avanzada, reconocimiento facial y asistentes virtuales.

4.2.7. Presente y futuro

Actualmente vivimos una **etapa de expansión de la IA**, donde cada vez más sectores la incorporan. La aparición de modelos generativos como ChatGPT o DALL·E ha popularizado el acceso a esta tecnología. También se han abierto debates sobre sus riesgos y marcos legales.

Ejemplo local: En Aragón, empresas como Hiberus y entidades como el Instituto Tecnológico de Aragón trabajan en proyectos de IA aplicada a la logística, la sanidad y el turismo.

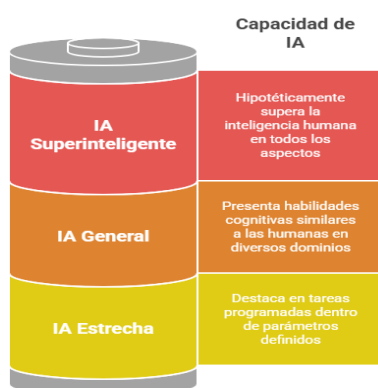
Ejemplo global: DeepMind (de Google) desarrolló AlphaGo, que venció a campeones humanos en el complejo juego Go, demostrando el potencial de la IA moderna.

4.3. TIPOS DE IA: ESTRECHA, GENRAL Y SUPERINTELIGENCIA.

La inteligencia artificial puede clasificarse en diferentes tipos **según su nivel de capacidad y autonomía**. Comprender estos tipos es esencial para conocer los límites actuales de la tecnología y visualizar hacia dónde podría evolucionar.

Distinguimos **tres grandes categorías**: IA estrecha, IA general e IA superinteligente.

Entender el espectro de las capacidades de la IA nos ayuda a anticipar su impacto potencial, que va desde herramientas específicas para tareas hasta la posibilidad de superar la inteligencia humana.



Made with Napkin

“Capacidades de la Inteligencia Artificial”. Imagen generada con Napkin AI. (abril de 2025)

4.3.1. IA ESTRECHA (ANI – Artificial Narrow Intelligence)

También conocida como IA débil, la IA estrecha es aquella **diseñada para realizar tareas específicas**. Esta es la forma más común de IA en la actualidad y está presente en multitud de aplicaciones: desde asistentes virtuales como Siri o Alexa, hasta algoritmos de recomendación en redes sociales o plataformas de streaming. Aunque muy eficiente en su función, no puede realizar tareas fuera de su programación.

Por **ejemplo**, un sistema de IA entrenado para reconocer imágenes médicas no puede traducir textos o jugar al ajedrez. Su “inteligencia” está limitada a un dominio concreto. Sin embargo, es la más utilizada en entornos reales, incluida la industria aragonesa, donde empresas emplean IA estrecha para predecir la demanda, optimizar rutas logísticas o analizar datos de producción.

4.3.2. IA GENERAL (AGI - Artificial General Intelligence)

La IA general representa un tipo de **sistema con una capacidad cognitiva similar a la humana**. Sería capaz de razonar, aprender de forma autónoma en múltiples áreas, adaptarse a contextos diversos y resolver problemas no anticipados. Aunque es un objetivo a largo plazo de la investigación en IA, todavía no existe una AGI real.

Desarrollar una AGI implicaría enormes avances técnicos y filosóficos. Esta IA podría ser empleada en educación personalizada, diagnóstico clínico completo o planificación urbana integral. Sin embargo, plantea importantes dilemas éticos y sociales, ya que su capacidad se acercaría a la inteligencia humana.

En **Aragón**, algunos grupos de investigación del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) ya exploran modelos de razonamiento más amplios, aunque aún en etapas tempranas.

4.3.3. IA Superinteligente (ASI - Artificial Superintelligence)

Esta categoría hace referencia a una **inteligencia artificial hipotética que superaría ampliamente las capacidades humanas en todos los ámbitos: creatividad, resolución de problemas, razonamiento emocional, toma de decisiones, etc.** La IA superinteligente aún no existe, y es objeto tanto de admiración como de preocupación entre expertos.

Pensadores como Nick Bostrom han advertido sobre los riesgos de una ASI no controlada. La idea de una “singularidad tecnológica”, donde una IA evoluciona más allá del control humano, plantea interrogantes éticos muy profundos. Aunque aún es especulativa, su estudio permite reflexionar sobre los límites y las implicaciones del desarrollo tecnológico acelerado.

Ejemplo local: En Aragón, el uso de IA estrecha es ya una realidad en empresas del sector agroalimentario, que utilizan modelos predictivos para planificar cosechas o gestionar recursos hídricos.

Ejemplo global: Google DeepMind ha desarrollado sistemas como AlphaZero, capaces de aprender por sí mismos sin supervisión humana directa, acercándose cada vez más a los principios de la IA general.

demostrando el potencial de la IA moderna.

4.4. IA, MACHINE LEARNING Y DEEP LEARNING: DIFERENCIAS CLAVE.



[“IA, aprendizaje automático \(Machine Learning\) y aprendizaje profundo \(Deep Learning\)”](#)

Para comprender en profundidad cómo funciona la inteligencia artificial (IA), es importante distinguir entre tres conceptos clave.

Estos términos, aunque relacionados, no son sinónimos. Esta diferenciación permite entender qué hay detrás de las herramientas tecnológicas que usamos diariamente.

4.4.1. Inteligencia Artificial (IA)

La IA es el campo general que **engloba todas las técnicas y sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana**. Estas tareas pueden incluir desde tomar decisiones, reconocer imágenes o sonidos, hasta jugar al ajedrez o conversar mediante lenguaje natural. En este sentido, la IA es el “paraguas” bajo el cual se agrupan otras disciplinas.

Un **ejemplo** cercano de uso de IA es el sistema de atención automática del Ayuntamiento de Zaragoza, que guía al ciudadano en sus gestiones mediante lenguaje natural.

4.4.2. Machine Learning (ML)

El aprendizaje automático es una rama de la IA que **permite a las máquinas aprender a partir de datos sin estar programadas de forma explícita para cada situación**. En lugar de seguir instrucciones detalladas, los algoritmos de ML identifican patrones en los datos y los usan para hacer predicciones o tomar decisiones.

Un caso claro sería una IA que analiza los historiales médicos para detectar enfermedades: aprende a partir de miles de registros previos y puede predecir diagnósticos con gran precisión.

Los **tres pasos clave** en un modelo de ML son: recopilar datos, entrenar el modelo y validar su funcionamiento.

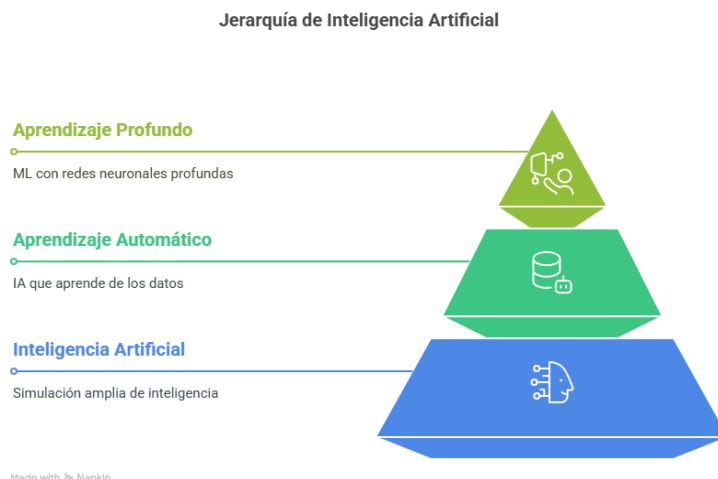
Esta tecnología ya está presente en sectores aragoneses como la agricultura, donde se predicen plagas o se optimiza el riego.

4.4.3. Deep Learning (DL)

El aprendizaje profundo es una subcategoría del ML que utiliza redes neuronales artificiales, especialmente aquellas con muchas capas (de ahí lo de “profundo”). Estas redes **imitan, en parte, el funcionamiento del cerebro humano y son muy eficaces para tareas complejas como el reconocimiento de voz, de imágenes o la traducción automática**.

Deep Learning ha permitido avances tan espectaculares como los vehículos autónomos o los traductores automáticos en tiempo real. Por **ejemplo**, las aplicaciones de Google Lens o los filtros de imagen en redes sociales se basan en esta tecnología.

En **Aragón**, proyectos en colaboración entre la Universidad de Zaragoza y empresas locales están aplicando DL para mejorar la eficiencia energética o controlar procesos industriales con mayor precisión.



“Jerarquía de la Inteligencia Artificial”. Imagen generada con Napkin AI. (Abril de 2025)

4.5. FUNDAMENTOS: DATO, ALGORITMOS Y REDES NEURONALES.

Para que un sistema de inteligencia artificial funcione correctamente, necesita tres elementos fundamentales: datos, algoritmos y redes neuronales.

Comprender cada uno de estos componentes ayuda a visualizar cómo se construye una IA desde la base.

4.5.1. Datos: el combustible de la IA.

Los datos son la **materia prima de la IA**. Sin ellos, no hay posibilidad de aprender ni de tomar decisiones inteligentes. Los datos **pueden ser números, texto, imágenes, sonidos o cualquier otro tipo de información que pueda recogerse y digitalizarse**.

En **Aragón**, por ejemplo, los sensores instalados en campos agrícolas recogen datos de humedad, temperatura y luz solar. Estos datos son analizados por sistemas de IA para decidir cuándo y cuánto regar, optimizando así los recursos hídricos.

Cuantos más datos de calidad tenga un sistema, mejores serán sus resultados. Es como cuando una persona estudia mucho: cuanta más información asimila, más precisa y acertada será su comprensión del mundo.

La Inteligencia Artificial impacta significativamente en el sector profesional, especialmente al relacionarse con la recogida masiva de datos (Big Data) y su tratamiento (análisis). Esta capacidad permite a las empresas mejorar su rentabilidad de diversas maneras. El análisis avanzado de datos mediante IA facilita la optimización de procesos y operaciones, una toma de decisiones más precisa basada en evidencia, y la predicción de

tendencias. Estas mejoras en la eficiencia y la toma de decisiones informada se traducen directamente en beneficios económicos.

4.5.2. Algoritmos: las instrucciones inteligentes

Un algoritmo es una serie de pasos o instrucciones que una máquina sigue para resolver un problema o realizar una tarea. En el contexto de la IA, los algoritmos **procesan los datos y aprenden patrones o reglas a partir de ellos**.

Por **ejemplo**, un algoritmo puede aprender a reconocer gatos en fotos analizando miles de imágenes etiquetadas. Cuanto más preciso y eficiente sea el algoritmo, mejor será el rendimiento del sistema de IA.

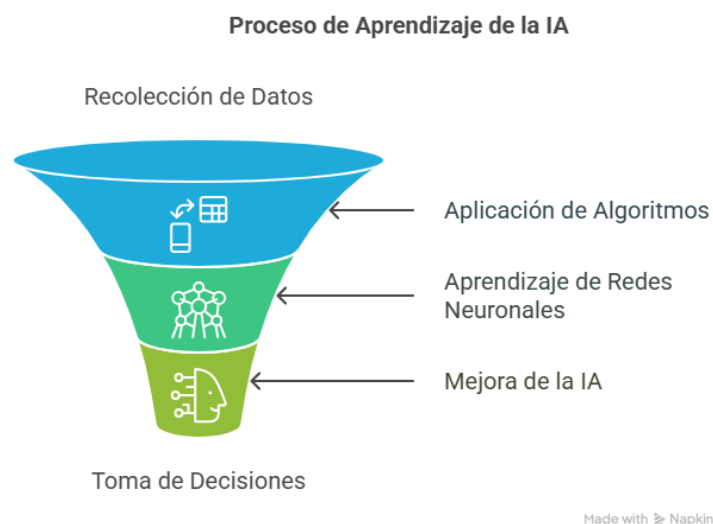
Algunos algoritmos muy conocidos en el aprendizaje automático son el árbol de decisión, el vecino más cercano o las máquinas de soporte vectorial.

4.5.3. Redes neuronales: simulando el cerebro humano

Las redes neuronales son estructuras matemáticas inspiradas en el funcionamiento del cerebro. Están formadas por nodos (neuronas artificiales) que se organizan en capas y se conectan entre sí. Cada conexión tiene un “peso” que se ajusta durante el entrenamiento del modelo para mejorar su precisión.

Las redes neuronales **permiten abordar tareas complejas como la traducción automática, el reconocimiento de voz o la detección de tumores en imágenes médicas. Cuantas más capas y nodos tiene una red, mayor es su capacidad de aprendizaje**. A estas redes con muchas capas se las llama “redes profundas” y son la base del Deep Learning.

En **Aragón**, iniciativas de investigación como las del Instituto Tecnológico de Aragón (ITAINNOVA) exploran redes neuronales para controlar procesos industriales o analizar grandes volúmenes de datos económicos.



“Proceso de aprendizaje de la Inteligencia Artificial”. Imagen generada con Napkin AI.

(Abril de 2025)

4.5.4. Lenguajes de Programación comunes en IA

Para desarrollar sistemas de Inteligencia Artificial (IA), se utilizan diversos lenguajes de programación. Entre los principales se encuentran **Python, R, Java o Prolog**. Estos lenguajes son elegidos por sus características que facilitan la implementación de algoritmos complejos.

Por **ejemplo**, Python es muy valorado por su versatilidad y la gran cantidad de bibliotecas disponibles para Machine Learning y análisis de datos. Prolog, históricamente relevante en ciertas áreas de IA, es idóneo para el procesamiento simbólico y la lógica. R es popular en estadística, y Java se usa en aplicaciones empresariales y móviles con IA.

4.6. RIESGOS Y DESAFÍOS ÉTICOS DE LA IA

La inteligencia artificial tiene un gran potencial para transformar sectores productivos y mejorar nuestras vidas, pero también plantea una serie de desafíos éticos que es importante conocer y debatir. Estos desafíos no son solo tecnológicos, sino también sociales, culturales y legales.

En este apartado exploramos tres de los más relevantes: **los sesgos algorítmicos, la privacidad y vigilancia, y la dependencia tecnológica.**

4.6.1. Sesgos algorítmicos

Los algoritmos de IA aprenden de los datos que se les proporcionan. Si estos datos contienen prejuicios o desigualdades existentes en la sociedad, la IA puede reproducir e incluso amplificar esos sesgos.

Por **ejemplo**, si un sistema de selección de personal se entrena con datos históricos que muestran discriminación hacia ciertos perfiles (como mujeres o personas inmigrantes), la IA podría tomar decisiones injustas.

Un **caso real** ocurrió con un sistema de contratación automatizado utilizado por una gran empresa internacional, que discrimina automáticamente a las mujeres por el simple hecho de que los datos de entrenamiento estaban sesgados hacia candidatos masculinos.

En **Aragón**, es clave que las empresas y administraciones que empiecen a utilizar IA lo hagan de forma transparente, revisando sus datos y decisiones para evitar este tipo de discriminación. También es fundamental formar a los profesionales para que detecten y corrijan posibles sesgos en los sistemas.

4.6.2. Privacidad y vigilancia

Otro gran reto es la protección de la privacidad. Muchos sistemas de IA necesitan acceder a grandes cantidades de datos personales para funcionar correctamente, como aplicaciones de salud, movilidad urbana o redes sociales. Esto puede llevar a una vigilancia masiva si no se establecen límites claros.

En algunas ciudades del mundo, la IA se usa para reconocer rostros en la vía pública, lo que ha generado preocupación sobre la pérdida del anonimato y la libertad individual.

En España, y en particular en **Aragón**, el uso de estas tecnologías debe respetar la legislación vigente, como la Ley de Protección de Datos y los derechos fundamentales de los ciudadanos.

Por eso es tan importante comprender el valor de la privacidad y conocer las herramientas disponibles para proteger sus datos. Así se podrán tomar decisiones informadas como usuarios y, en un futuro, como desarrolladores o implementadores de IA.

4.6.3. Dependencia tecnológica

Por último, la dependencia excesiva de sistemas de IA **puede provocar una pérdida de habilidades humanas o generar problemas cuando la tecnología falla**. Si nos acostumbramos a que las máquinas tomen decisiones por nosotros, corremos el riesgo de dejar de pensar de forma crítica o de no saber cómo actuar en caso de error.

Un **ejemplo cotidiano** sería el uso excesivo de asistentes virtuales o traductores automáticos, que puede hacer que descuidemos habilidades como el razonamiento lógico

o el aprendizaje de idiomas. En sectores productivos, una caída en los sistemas de IA sin un plan de respaldo podría detener toda una cadena de producción.

En nuestro entorno, es clave fomentar un uso equilibrado y responsable de la IA. Se debe aprender no solo a usar estas herramientas, sino también a entender sus limitaciones y saber cuándo es necesario confiar en el juicio humano.

4.6.4. IA y Seguridad

La Interacción con la seguridad es un aspecto crucial en el campo de la Inteligencia Artificial que presenta una doble vertiente.

Por un lado, los propios sistemas de IA pueden ser vulnerables y plantear riesgos de seguridad. Esto incluye la posibilidad de sufrir ataques maliciosos, como la manipulación de los datos con los que se entrenan los modelos o la alteración de los algoritmos para forzar resultados deseados o perjudiciales [relacionado con el principio ético de minimizar el riesgo de usos maliciosos].

Además, una excesiva dependencia sin planes de respaldo puede llevar a fallos críticos en las operaciones si el sistema de IA falla.

Por otro lado, la IA es una herramienta cada vez más esencial para fortalecer la seguridad en diversos ámbitos. Ejemplos de su aplicación incluyen su uso en ciberseguridad para detectar patrones anómalos o identificar intrusiones, en el análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data) para la detección y prevención de fraudes, o en sistemas de vigilancia inteligente para monitorizar y proteger entornos controlados [la vigilancia desde el contexto de privacidad]. Comprender esta doble perspectiva de la IA en relación con la seguridad es fundamental para su desarrollo e implementación responsable, asegurando que minimizamos los riesgos y maximizar su potencial protector.

4.7. MARCO LEGAL Y ÉTICO: LEY DE IA EUROPEA Y LOPDGDD

La Inteligencia Artificial plantea importantes cuestiones legales y éticas.



[“Regulación de la IA en Europa y España”](#)

Para garantizar que se utilice de forma responsable y segura, **tanto la Unión Europea como España han desarrollado normativas específicas.**



“Marco legal y ético: Ley de la IA Europea y LOPDGDD”. Imagen creada por el autor mediante Leonardo.Ai (modelo Phoenix 1.0), Febrero de 2025.

Este apartado se centra en tres aspectos clave: **la nueva Ley Europea de IA, la LOPDGDD sobre protección de datos, y los principios éticos en el diseño de sistemas inteligentes.**

4.7.1. Ley Europea de IA (2024): clasificación de riesgos

En 2024 se aprobó la primera Ley Europea de Inteligencia Artificial, pionera a nivel mundial. Esta ley no prohíbe la IA, sino que establece un marco para regular en función del nivel de riesgo que representa su uso.

La clasificación de la IA según esta ley es la siguiente:

- **Riesgo inaceptable:** prohibida. Ej.: puntuaciones sociales al estilo de China.
- **Alto riesgo:** permitida, pero con estrictas obligaciones. Ej.: IA en sanidad, educación, recursos humanos.
- **Riesgo limitado:** debe informar de su uso. Ej.: chatbots que interactúan con personas.
- **Riesgo mínimo:** sin restricciones específicas. Ej.: filtros de spam o asistentes personales.

En **Aragón**, esto afecta directamente a sectores como la agroindustria, la logística o la educación, que podrían usar sistemas de alto riesgo. Los profesionales deben estar informados para cumplir con los requisitos de transparencia, seguridad y supervisión humana.

4.7.2. LOPDGDD: protección de datos en España

En **España**, la protección de los datos personales está regulada por la Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantía de Derechos Digitales (LOPDGDD), que adapta el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) europeo.

Cualquier sistema de IA que utilice datos personales debe respetar principios como:

- **Consentimiento informado del usuario.**
- **Minimización de datos: solo recoger lo necesario.**
- **Derecho al olvido y a la portabilidad.**
- **Transparencia en el tratamiento de datos.**

Esto es muy relevante para **proyectos locales** en los que, por ejemplo, se recojan datos de estudiantes, pacientes o ciudadanos.

4.7.3. Ética del diseño de sistemas inteligentes

Más allá de las leyes, hay cuestiones éticas que se deben tener en cuenta. Diseñar un sistema de IA de forma ética implica pensar en su impacto social, ambiental y humano.

Algunos principios éticos ampliamente aceptados son:

- **Justicia: evitar la discriminación o sesgos.**
- **Responsabilidad: siempre debe haber supervisión humana.**
- **Explicabilidad: las decisiones de la IA deben poder explicarse.**
- **Seguridad: minimizar el riesgo de errores o usos maliciosos.**

Un **caso práctico**: si en **Aragón** se diseña una app de IA para asesoramiento agrícola, es ético asegurar que todos los tipos de productores puedan acceder a ella, y que sus decisiones se basen en datos imparciales y auditables.

La incorporación de estos principios en la formación profesional no solo prepara al alumnado para cumplir la ley, sino también para liderar una IA más justa, segura y centrada en las personas.

4.8. TENDENCIAS EMERGENTES: IA GENERATIVA, XAI, METAVERSO

La Inteligencia Artificial está evolucionando rápidamente y da lugar a nuevas tendencias que están transformando cómo trabajamos, aprendemos y nos comunicamos. Se exploran tres de las más relevantes: la IA generativa, la IA explicable (XAI) y el metaverso.

4.8.1. IA generativa (texto, imágenes, vídeo)

La IA generativa es un tipo de inteligencia artificial capaz de crear nuevos contenidos a partir de datos ya existentes. Puede generar textos, imágenes, vídeos, música o código, y **se basa en redes neuronales entrenadas con enormes volúmenes de información.**

Algunos **ejemplos** conocidos son:

- **ChatGPT:** genera textos coherentes y responde preguntas.
- **DALL-E o MidJourney:** crean imágenes realistas o artísticas a partir de descripciones.
- **Runway ML o Sora:** generan vídeo de manera automatizada.

En **Aragón**, estas tecnologías pueden usarse en proyectos creativos, educativos o de promoción turística. Por ejemplo, un ciclo de FP de imagen y sonido podría usar IA para producir vídeos educativos o publicitarios de bajo coste.

4.8.2. IA explicable (XAI)

Una de las críticas a la IA tradicional es que sus decisiones no siempre son comprensibles. La IA explicable (eXplainable Artificial Intelligence, XAI) busca resolver este problema.

El objetivo de la XAI es que **los sistemas puedan explicar cómo y por qué han llegado a una determinada conclusión.** Esto es especialmente importante en sectores sensibles como la medicina, la justicia o la educación, donde las decisiones deben poder justificarse.

En entornos educativos o administrativos en **Aragón**, por ejemplo, si una IA sugiere que alumnos necesitan refuerzo académico, debe poder explicar los criterios utilizados. Así se gana confianza y se facilita la supervisión humana.

4.8.3. Metaverso y entornos inmersivos

El metaverso es un **entorno virtual compartido en el que las personas pueden interactuar mediante avatares.** Aunque todavía está en desarrollo, combina IA, realidad virtual (VR), realidad aumentada (AR) y redes sociales.

La IA en el metaverso permite **crear personajes virtuales inteligentes, personalizar experiencias o generar mundos completos automáticamente**. En la formación profesional, esto abre posibilidades enormes:

- **Simulaciones de procesos industriales o sanitarios.**
- **Clases prácticas en entornos seguros y virtuales.**
- **Formación a distancia con una experiencia inmersiva.**

En **Aragón**, centros de FP podrían colaborar con universidades o empresas tecnológicas para diseñar experiencias de aprendizaje en el metaverso, integrando la IA para hacerlas más dinámicas y adaptadas a cada alumno.

4.9. EL FUTURO DEL TRABAJO Y LA FORMACIÓN EN IA

La incorporación de la inteligencia artificial al mundo laboral está generando nuevas oportunidades, transformando empleos existentes y demandando nuevas competencias. Vamos a explorar qué habilidades se necesitan, qué nuevos empleos surgen y cómo adaptarse.

4.9.1. Nuevas competencias digitales

Más allá del manejo básico de ordenadores, el mundo actual requiere que los trabajadores comprendan cómo funciona la IA y cómo integrar en su sector.

Algunas **competencias clave** son:

- **Pensamiento computacional:** entender cómo se estructuran problemas para ser resueltos por una máquina.
- **Alfabetización en datos:** saber interpretarlos, visualizarlos y usarlos.
- **Colaboración con sistemas inteligentes:** trabajar con IA como herramienta de apoyo.

4.9.2. Empleos emergentes con IA

A medida que la IA se extiende, surgen nuevas profesiones. Algunas ya visibles en el mercado son:

- **Entrenador de IA** (entrena modelos con datos adecuados).
- **Analista de datos o científico de datos.**
- **Desarrollador de interfaces con IA** (como chatbots o asistentes).
- **Ética de la IA:** evalúa riesgos y cumplimiento normativo.

Incluso las profesiones tradicionales se están transformando. Un agricultor puede trabajar con drones e IA para detectar plagas, o un sanitario puede apoyarse en IA para diagnósticos más rápidos.

4.10. IA Y SOSTENIBILIDAD: ODS Y MEDIO AMBIENTE

La inteligencia artificial también puede jugar un **papel fundamental en la lucha contra el cambio climático y el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).**



“IA Y Sostenibilidad: ODS y medio ambiente”. Imagen creada por el autor mediante Leonardo.Ai (modelo Phoenix 1.0), Febrero de 2025.

Vamos a detallar cómo se aplica a la predicción climática, a la eficiencia energética y a la mejora de procesos sostenibles.



[El papel de la Inteligencia Artificial en la Eficiencia Energética](#)

4.10.1. Predicción climática

La IA permite procesar enormes volúmenes de datos meteorológicos y ambientales para prever fenómenos extremos con más precisión.

Algoritmos de machine learning se utilizan ya para:

- Predecir sequías, olas de calor o inundaciones.
- Planificar cultivos adaptados al clima.
- Optimizar sistemas de riego.

En **Aragón**, estas tecnologías ya se aplican en el sector agrícola a través de estaciones meteorológicas inteligentes y plataformas de gestión agrícola con IA.

4.10.2. Eficiencia energética

Los sistemas de IA también permiten **gestionar el consumo energético de forma más eficiente**.

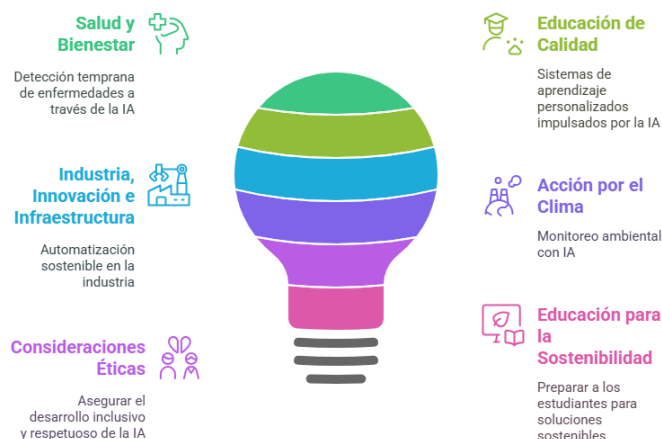
Algunos **ejemplos**:

- **Domótica** que ajusta el uso de calefacción y luz según la ocupación.
- **Redes eléctricas inteligentes** que equilibran la producción y demanda.
- Optimización del **transporte y logística** para reducir emisiones.

Un centro de FP podría implementar proyectos piloto para monitorizar el consumo energético en el aula y proponer mejoras, fomentando conciencia ambiental y competencias tecnológicas.

4.10.3. IA para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El Impacto de la IA en los ODS



Made with Napkin

“Impacto de la IA en los ODS”. Imagen generada con Napkin AI. (Abril de 2025)

La Agenda 2030 de Naciones Unidas establece 17 ODS, y muchos de ellos pueden beneficiarse del uso de IA:

- **Salud y bienestar (detección precoz de enfermedades).**
- **Educación de calidad (sistemas personalizados de aprendizaje).**
- **Industria, innovación e infraestructura (automatización sostenible).**
- **Acción por el clima (monitoreo ambiental).**

[Cómo usar la Inteligencia Artificial para la consecución de los ODS de la Agenda 2030: una visión desde la ética, la innovación y los algoritmos verdes](#)



Además, es fundamental que el uso de la IA no contradiga estos objetivos. Por **ejemplo**, el desarrollo de tecnología debe ser inclusivo y respetuoso con los derechos humanos.



Naciones
Unidas:
Inteligencia
Artificial.

Educar en IA con una perspectiva de sostenibilidad prepara para crear soluciones que mejoren el planeta, y no solo que generen beneficios económicos.

Documentación creada por:

- Marta Peribañez Vela

Este documento se encuentra bajo la licencia **Creative Commons Atribución-No comercial- Compartir Igual 4.0 España**.

Puede ser libremente compartido y adaptado (remezclado, transformado y utilizado para crear a partir del material) bajo los siguientes términos:

- **Atribución.** Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
- **No Comercial.** Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales .
- **Compartir Igual.** Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.



Versión 1.0 – Junio de 2025