



POSITION PAPER

¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL INDUSTRIAL?

—
ABRIL DE 2020

Ametic
LA VOZ DE LA INDUSTRIA DIGITAL

¿Qué es la Inteligencia Artificial Industrial?

Aunque las tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) comenzaron a desarrollarse hace varias décadas, actualmente coexisten varias definiciones que incluyen conceptos como Big Data, la ciencia de datos, el aprendizaje automático o IoT. Este documento define la IA como un conjunto de herramientas y metodologías que permiten a las máquinas simular procesos y desarrollar tareas que requieren aplicar la inteligencia de las personas como la toma de decisiones, el reconocimiento de objetos o la comprensión del habla.

El sector industrial está inmerso desde hace años en su transformación digital en lo que se ha llamado la cuarta revolución industrial o Industria 4.0. No hay duda que este sector presenta un elevado potencial para liderar la aplicación de las tecnologías de IA en la monitorización y optimización de sus procesos, suponiendo un escenario apropiado para testear sus beneficios, desde los procesos de diseño y fabricación hasta la gestión de la cadena de valor. Así, grandes empresas como GE, Siemens, Intel, Funac, Kuka, Bosch, ABB, NVIDIA y Microsoft están realizando importantes inversiones en el desarrollo de nuevos sistemas que permitan mejorar su producción.

En esta coyuntura, ha surgido recientemente el concepto de Inteligencia Artificial Industrial (IAI), que puede definirse como la aplicación de la IA a las operaciones, procesos y sistemas físicos de una empresa, de modo que se pueda monitorizar, optimizar o controlar el comportamiento de dichas operaciones, procesos y sistemas para mejorar su eficiencia y funcionamiento dotándolos de mayor autonomía. Así, este concepto incluye aplicaciones relacionadas con la fabricación de productos físicos, las cadenas de producción y almacenes, o las operaciones relacionadas con los diferentes procesos (Figura 1). Se trata de un sistema end-to-end, en el que los sensores generan datos, que se envían, gestionan y analizan mediante diferentes algoritmos y modelos que generan decisiones en tiempo real y cuyos resultados se devuelven para su implementación real en los actuadores.

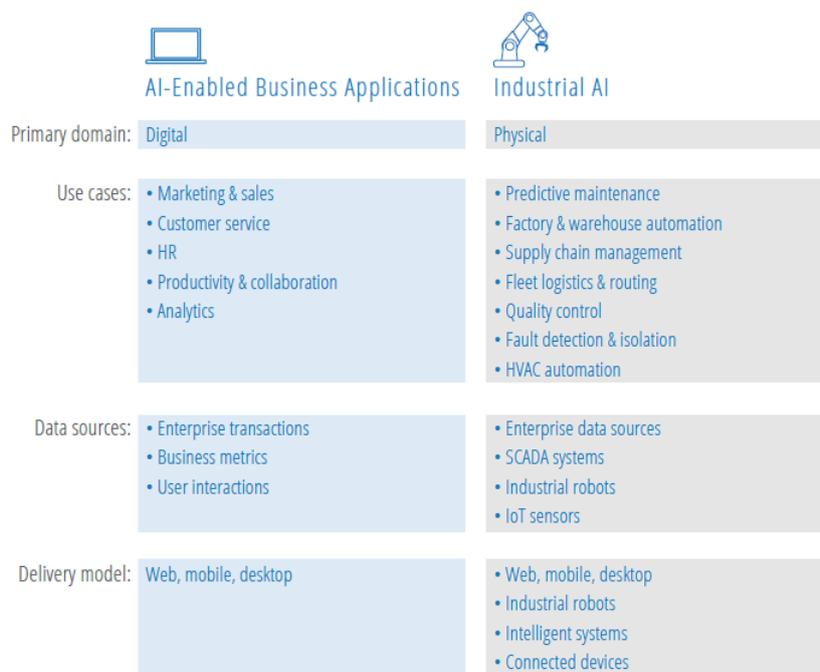


Figura 1 Inteligencia Artificial Industrial (Fuente: *CloudPulse Strategies*).

Ejemplos de casos de uso

Esta sección presenta diferentes casos de uso relacionados con tres categorías de aplicaciones en función del grado de automatización implicado: monitorización, optimización y control.

Monitorización

Los procesos industriales necesitan monitorizar el funcionamiento de sus sistemas y productos para identificar o predecir fallos y otras situaciones que produzcan resultados insatisfactorios. Algunos ejemplos que se beneficiarán de las tecnologías IAI son los siguientes:

□ Control de calidad

Las empresas encuentran dificultades en mantener niveles elevados de calidad y cumplir con las regulaciones y estándares debido a los cortos periodos actuales de comercialización de nuevos productos y servicios y al incremento de su complejidad. Por otro lado, los consumidores esperan productos sin defectos, por lo que las empresas deben evitar el daño que las reclamaciones y los productos defectuosos pueden hacer a la marca. En este contexto, los algoritmos de IA permiten una nueva forma de control de la calidad. Por un lado, algoritmos basados en tecnologías de reconocimiento de imagen avisan en tiempo real a los equipos de producción sobre fallos en los sistemas productivos que puedan reducir la calidad de los productos (por ejemplo, desviación de las recetas, cambios en la materia prima). Por otro lado, la implementación de estos algoritmos permite la predicción de tareas de mantenimiento y planificación que minimicen los riesgos asociados. Finalmente, la integración de dichos algoritmos con plataformas IoT permite recopilar datos sobre el uso y comportamiento de los productos durante su vida útil, información que puede resultar muy valiosa a la hora de tomar decisiones estratégicas y de diseño.

□ Mantenimiento predictivo

El mantenimiento continuo de la maquinaria de producción representa un gasto importante en los procesos manufactureros, por lo que es importante implementar soluciones basadas en algoritmos de IA que permitan predecir futuros fallos en una pieza, máquina o sistema con el objetivo de reducir drásticamente las paradas no planificadas e incrementar la vida útil de los sistemas de producción.

Optimización

Los sistemas de toma de decisiones y planificación basados en IAI permiten a los usuarios diseñar planes para optimizar un conjunto de métricas de negocio.

□ Planificación de los procesos

Muchos escenarios industriales incluyen secuencias de trabajo complejas cuyo orden de ejecución puede impactar de forma significativa en factores como el coste, tiempo, calidad, cargas de trabajo, suministros o residuos. La aplicación de algoritmos de optimización basados en IA permite definir dichas secuencias de forma dinámica en tiempo real.

□ Diseño generativo

La IA está cambiando la forma de diseñar productos y servicios. El diseño generativo utiliza algoritmos de IA para diseñar nuevos productos a partir de su descripción, incluyendo parámetros como el tipo de material, medios de producción, presupuesto o tiempo de llegada al mercado. Dichos algoritmos analizan diferentes configuraciones antes de proponer las mejores soluciones.

□ Nuevas estrategias de adaptación al mercado

La aplicación de la IA no se limita a la planta de producción, sino que sus algoritmos permiten optimizar las cadenas de suministro o ayudar a las empresas a anticiparse a los cambios en el mercado. Todo ello supone una gran ventaja para la gestión empresarial, pasando de una aproximación reactiva a una estratégica. Así, se pueden formular estimaciones de la demanda de mercado mediante la búsqueda de patrones que relacionen la localización, factores socioeconómicos y macroeconómicos, patrones meteorológicos, estatus político o comportamiento del consumidor de modo que las empresas pueden optimizar sus recursos o controlar el inventario.

Control

Finalmente, los sistemas de control suponen el centro de operaciones de los procesos industriales y son fundamentales para aprovechar todos los beneficios de la automatización. Algunos ejemplos de aplicaciones que se benefician de la IA son los siguientes:

□ Robótica

Tradicionalmente, los robots industriales se han programado de forma explícita para que se muevan entre una serie de puntos 2D o 3D y realicen acciones específicas en dichos puntos. Las nuevas aproximaciones como los robots colaborativos o co-robots simplifican la programación permitiendo la captura de estos puntos en función de la posición física del robot. Ahora bien, en ambos casos, el robot no detecta los cambios en el entorno o en la posición de las piezas que está manipulando. Por ello, la visión por computador permite que los robots no interfieran con las personas u otros robots, y puedan interactuar de forma independiente.

□ AGV

Los robots autónomos móviles (AGV) se utilizan en almacenes y empresas para transportar y recopilar materiales gracias a la utilización de algoritmos de AI basados en imagen que les permiten comprender, mapear y navegar estos entornos de forma más eficiente.

Retos de la Inteligencia Artificial Industrial

La IA Industrial presenta una serie de retos que la diferencia de otras aplicaciones de IA orientadas al consumidor.

□ Adquisición y almacenamiento de datos

Los sistemas de IAI se basan en datos capturados por sensores que buscan representar digitalmente el mundo real. La implementación de plataformas IoT y sistemas ciberfísicos (CPS) ha permitido disponer de grandes volúmenes de datos en los procesos industriales cuya adquisición, gestión y almacenamiento ha dado lugar a diferentes arquitecturas y sistemas de almacenamiento.

Ahora bien, no se debe olvidar que muchas veces, se capturan grandes volúmenes de datos con mucho ruido, lo que dificulta la adquisición y almacenamiento de los datos para su posterior análisis. Por ello, se utilizan técnicas de simulación avanzadas incluyendo los gemelos digitales para generar datos de entrenamiento en diferentes condiciones.

❑ Hibridación de datos

Un reto de la IAI es la generación de formatos comunes para datos heterogéneos provenientes de fuentes diversas (imágenes, videos, planos dwg, ...). Para ello, será necesario desarrollar modelos semiautomáticos que ayuden a estructurar (ej. extracción de información de un plano, extracción de tags de una imagen), homogenizar (ej. técnicas de interpolación espacio/temporal para pasar de datos en una unidad a otra) y/o armonizar los datos (ej. técnicas de product matching/record linkage para asociar datos de distintas fuentes).

❑ Entrenamiento

La aplicación correcta de los algoritmos de AI lleva asociada la disponibilidad de datos de entrenamiento anotados. La captura de estos datos puede ser compleja en los entornos industriales, ya que suele ser difícil detectar y reproducir algunos de los fallos o falta de calidad de productos y servicios.

❑ Entornos regulados

Los entornos industriales deben cumplir ciertos estándares y regulaciones que impactan en sus operaciones, como la seguridad del producto, la salud pública, el impacto medioambiental o la seguridad laboral. En algunos casos, los controles regulatorios pueden dificultar la implementación de las tecnologías IA.

Tal y como recoge la estrategia europea para los datos¹ publicada por la Comisión Europea en febrero de 2020, Europa debe convertirse en un modelo de sociedad empoderada por los datos para la toma de mejores decisiones en el sector público y la empresa privada. Para ello, la Unión Europea promoverá un marco legal en relación a la protección de los datos, los derechos fundamentales, la seguridad y la ciberseguridad. Se trata de generar un ecosistema de confianza gracias a un marco regulatorio para la IA².

Situación en España

Según un estudio de EY para Microsoft, la mayoría de las empresas encuestadas en España (65%) cuenta con planes, proyectos piloto o pruebas de concepto alrededor de la IA. Sin embargo, sólo el 20% dispone de soluciones en funcionamiento, 12 puntos por debajo de la media europea.

La “Estrategia para la Inteligencia Artificial en I+D`+I de España” recoge una sección orientada a la aplicación de la IA en la Industria Conectada. Tal y como recoge el documento, la industria española representa el 13% del valor añadido del país y emplea al 11% de la población ocupada, por lo que el impacto social y económico de las tecnologías de IA es imprescindible.

¹ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_en.pdf

² https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

Entre los retos identificados, pueden mencionarse la gestión y análisis de datos masivos procedentes de la operación y mantenimiento de los activos para mejorar su rendimiento; una robótica avanzada con niveles crecientes de percepción, coordinación, colaboración e inteligencia; arquitecturas y modelos AI para apoyar toda la cadena de valor; o la integración de la AI en elementos de trabajo para incrementar la seguridad de los operarios.