



Inteligencia Artificial

Inteligencia Artificial



Transformación Digital

Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones



TECNOLOGICO
NACIONAL DE MEXICO.

Introducción

La **Inteligencia Artificial (IA)** es un campo de la informática dedicado al desarrollo de sistemas que pueden replicar la inteligencia humana en tareas como el aprendizaje, el razonamiento, la percepción del entorno y la toma de decisiones. Estos sistemas funcionan mediante **algoritmos y modelos matemáticos** que analizan grandes volúmenes de datos para identificar patrones y generar soluciones útiles.

En esta lectura se abordan los conceptos básicos que definen la Inteligencia Artificial y sus principales áreas. Este material será la base para desarrollar actividades que permitan reconocer los fundamentos de la IA y sus principales áreas mediante la identificación de sus características, diferencias y aplicaciones bajo un enfoque introductorio.

1.1 Concepto de IA

La Inteligencia Artificial es un campo multidisciplinario que ha sido objeto de múltiples definiciones académicas a lo largo de su evolución. A continuación, se presentan tres definiciones rigurosas que representan perspectivas complementarias dentro de la literatura científica:

Perspectiva Ingenieril y Científica. La definición original acuñada por John McCarthy en 1956 establece que la Inteligencia Artificial es "la ciencia e ingeniería de crear máquinas inteligentes". Esta conceptualización enfatiza el aspecto pragmático y constructivo del campo, considerando la IA como una disciplina orientada a la síntesis de sistemas computacionales que exhiben comportamiento inteligente. McCarthy posteriormente amplió esta definición para incluir la noción de que la

inteligencia es “aquella cualidad que permite a una entidad funcionar apropiadamente y con previsión en su entorno”.

Perspectiva Sistémica e Interdisciplinaria. La Inteligencia Artificial también puede definirse como un campo de estudio que sintetiza y analiza agentes computacionales que actúan de manera inteligente. Esta perspectiva reconoce que la IA es fundamentalmente un punto de intersección entre múltiples disciplinas como la informática, la psicología, la filosofía, la neurología, la lingüística e ingeniería. Su objetivo es sintetizar comportamiento inteligente con elementos de razonamiento, aprendizaje y adaptación al entorno. Los agentes computacionales, entendidos como máquinas que realizan cálculos y algoritmos, son el sustrato operacional sobre el cual se construyen estos sistemas.

Perspectiva Cognitiva y Funcional. Desde una óptica cognitiva y funcional, la Inteligencia Artificial se define como el conjunto de disciplinas de la informática y la ciencia de datos enfocadas en construir máquinas con inteligencia humana para realizar tareas como el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la percepción y la comprensión del lenguaje. Esta definición destaca que en lugar de depender de instrucciones explícitas del programador, los sistemas de IA aprenden de datos, lo que les permite abordar problemas complejos y tareas repetitivas simples, mejorando su respuesta con el tiempo.

1.2 Principales Áreas de la IA

La inteligencia artificial comprende varias áreas clave que permiten a las máquinas aprender, razonar y percibir su entorno. El aprendizaje automático se enfoca en que los sistemas mejoren su desempeño a partir

de datos. El aprendizaje profundo emplea redes neuronales para detectar patrones complejos en grandes volúmenes de información. El procesamiento del lenguaje natural (NLP) busca que los computadores comprendan y generen lenguaje humano. Finalmente, la visión artificial permite extraer información de imágenes y videos para tareas como reconocimiento y clasificación automática.

1.2.1 Procesamiento de Lenguaje Natural

El Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), conocido en inglés como Natural Language Processing (NLP), constituye un subcampo fundamental de la inteligencia artificial que se dedica a la comprensión, interpretación y generación del lenguaje humano mediante algoritmos computacionales. Desde una perspectiva teórica rigurosa, el PLN combina principios de lingüística computacional, aprendizaje automático y aprendizaje profundo para procesar datos textuales y de voz, transformando el lenguaje natural en representaciones que las máquinas pueden manipular de forma algorítmica .

Definición Conceptual y Fundamentos Teóricos del PLN

El PLN se fundamenta en la premisa de que el lenguaje humano puede ser modelado como una distribución de probabilidad conjunta sobre secuencias de palabras. Esta aproximación probabilística permite que los sistemas computacionales aprendan patrones regulares en el lenguaje a partir de datos sin necesidad de programación explícita de reglas lingüísticas. En esencia, el PLN busca resolver el problema de la maldición de la dimensionalidad inherente a los modelos lingüísticos tradicionales,

donde el número de parámetros necesarios crece exponencialmente con el tamaño del vocabulario.

Una contribución seminal a este campo proviene de Bengio et al. (2003), quienes propusieron el primer modelo neuronal probabilístico de lenguaje. Este trabajo revolucionario introdujo la idea de aprender representaciones distribuidas para las palabras (word embeddings), permitiendo que los modelos generalizaran a través de similaridades semánticas entre términos. De esta manera, se superó significativamente la capacidad de los modelos n-gramas tradicionales, logrando una reducción en la perplejidad del aproximadamente 24% en tareas de evaluación estándar.

Posteriormente, Collobert y Weston (2011) extendieron esta arquitectura mediante la proposición de una arquitectura neural unificada capaz de abordar múltiples tareas de PLN simultáneamente. Este enfoque de aprendizaje multitarea demostró que el aprendizaje compartido de representaciones actúa como un mecanismo de regularización, mejorando significativamente el desempeño en tareas tales como etiquetado gramatical (part-of-speech tagging), reconocimiento de entidades nombradas (named entity recognition) y análisis de roles semánticos.

Arquitectura y Componentes Técnicos del PLN

El procesamiento moderno en PLN se estructura típicamente en varias etapas concatenadas: (1) preprocesamiento de texto, que incluye tokenización, normalización y codificación; (2) análisis sintáctico y semántico, mediante parsing de dependencias y análisis de roles; (3) modelado de secuencias, utilizando redes neuronales recurrentes o

arquitecturas Transformer; y (4) generación de predicciones o respuestas mediante capas de decodificación.

Los modelos contemporáneos de PLN aprovechan arquitecturas de aprendizaje profundo, particularmente las redes neuronales profundas, que aprenden múltiples capas de representaciones cada vez más abstractas.

1.2.2 Aprendizaje Automático

El aprendizaje automático (Machine Learning, ML) es un campo de la inteligencia artificial que se fundamenta en el desarrollo de algoritmos y modelos estadísticos que permiten a los sistemas computacionales mejorar su desempeño en tareas específicas mediante el aprendizaje a partir de datos, sin necesidad de programar explícitamente cada escenario posible.[1][2]

Desde una perspectiva histórica, Arthur Samuel, pionero en ciencia de la computación, definió en 1959 el aprendizaje automático como "el campo de estudio que otorga a las computadoras la capacidad de aprender sin ser explícitamente programadas". Posteriormente, Tom Mitchell proporcionó una formulación más rigurosa y formal en 1997, estableciendo que: "Un programa de computadora se dice que aprende de la experiencia E con respecto a alguna clase de tareas T y una medida de desempeño P, si su desempeño en las tareas T, medido por P, mejora con la experiencia E".

Esta definición subraya tres componentes fundamentales:

1. La experiencia (datos históricos).
2. La tarea específica (el objetivo del modelo).
3. La métrica de desempeño (indicador de mejora).

En consecuencia, el aprendizaje automático se distingue de la programación tradicional al permitir que los sistemas desarrollen sus propias estrategias de resolución de problemas mediante el análisis de patrones en datos multidimensionales.

Procesamiento de Aprendizaje Automático: Ciclo y Componentes

El procesamiento del aprendizaje automático sigue un ciclo estructurado que comprende múltiples etapas interconectadas. Según la literatura especializada, este proceso incluye: recolección y limpieza de datos, selección del modelo y algoritmo, entrenamiento del modelo, evaluación y validación, y despliegue para uso operacional.

Durante la fase de recolección y preprocesamiento, los sistemas recopilan volúmenes masivos de datos relevantes y aplican técnicas de limpieza como la detección automática de anomalías y la eliminación de duplicados, lo que mejora significativamente el desempeño del modelo. Posteriormente, en la fase de entrenamiento, se utilizan algoritmos matemáticos y procesos computacionales para que el modelo identifique patrones y relaciones en los datos, lo que permite que el sistema "aprenda" mediante ejemplos.

El aprendizaje automático se categoriza fundamentalmente en tres paradigmas:

1. Aprendizaje supervisado: Los algoritmos aprenden de datos etiquetados para minimizar la diferencia entre salidas predichas y reales.
2. Aprendizaje no supervisado: Analiza conjuntos de datos sin etiquetar mediante enfoques impulsados por datos.
3. Aprendizaje por refuerzo: Utiliza un enfoque impulsado por el entorno basado en sistemas de recompensa y penalización.

1.2.3 Aprendizaje Profundo

El aprendizaje profundo constituye un subcampo especializado de la inteligencia artificial que utiliza redes neuronales artificiales compuestas de múltiples capas de procesamiento para aprender representaciones jerárquicas de datos con múltiples niveles de abstracción. Formalmente, se define como un conjunto de métodos computacionales que permiten que los sistemas digitales aprendan y tomen decisiones a partir de datos no estructurados y sin etiquetar, sin requerir intervención humana explícita en la identificación de características relevantes.

Estas redes neuronales están arquitectónicamente diseñadas para emular los mecanismos procesales del cerebro humano, aunque con una simplificación significativa de sus operaciones biológicas. Cada neurona artificial o unidad dentro de la red recibe entradas ponderadas, aplica una función de activación no lineal, y transmite la salida a las neuronas de capas subsecuentes. La estructura fundamental comprende: una capa de entrada que ingiere datos brutos, capas ocultas (típicamente tres o más en configuraciones profundas) donde ocurren transformaciones

complejas que extraen características de creciente nivel de abstracción, y una capa de salida que genera predicciones.

Diferenciación del Aprendizaje Profundo y el Aprendizaje Automático

La distinción crítica entre aprendizaje profundo y aprendizaje automático tradicional radica en la extracción automática de características. Mientras que los algoritmos convencionales exigen ingeniería de características manual (realizada por expertos de dominio), las redes profundas descubren automáticamente las representaciones internas necesarias para abstraer y detectar patrones en datos de alta dimensionalidad. Esta capacidad es crucial al procesar conjuntos de datos masivos, donde la identificación manual de características resulta computacionalmente prohibitiva y conceptualmente intratable.

1.2.4 Visión Artificial

La Visión Artificial (también denominada Computer Vision) constituye un subcampo de la Inteligencia Artificial que se ocupa de la adquisición, procesamiento, análisis e interpretación de datos visuales digitales para extraer información de alto nivel que permita a sistemas computacionales comprender y tomar decisiones sobre el mundo visual. Más específicamente, se trata de un campo interdisciplinario que busca replicar y superar las capacidades del sistema visual humano mediante algoritmos computacionales, combinando conceptos provenientes de matemáticas, física, informática, estadística y teoría del aprendizaje automático.

Desde una perspectiva ingenieril, la Visión Artificial automatiza tareas que el sistema visual humano realiza de manera innata, como la detección de patrones, la identificación de objetos y la toma de decisiones basadas en información visual. A diferencia del simple procesamiento de imágenes (que modifica o mejora una imagen mediante filtrado y realce), la Visión Artificial otorga significado semántico a lo que observa e implementa acciones cognitivas complejas que van más allá de la manipulación de píxeles.

Características Fundamentales de la Visión por Computadora

Los sistemas de Visión Artificial se fundamentan en la combinación sinérgica de hardware (cámaras, sensores) y software avanzado que implementa algoritmos de aprendizaje automático, redes neuronales convolucionales (CNN), Transformadores de Visión y técnicas estadísticas para procesar grandes volúmenes de datos visuales. El procesamiento sigue la siguiente arquitectura jerárquica:

1. Inicia con la captura de imágenes
2. Progresa hacia la extracción de características de bajo nivel (bordes, texturas)
3. Culmina con el reconocimiento de conceptos abstractos de alto nivel como objetos, rostros o escenas complejas.

Conclusión

La inteligencia artificial se ha convertido en un elemento estratégico para el progreso científico, económico y social, al permitir automatizar tareas complejas, analizar grandes volúmenes de datos y apoyar la toma de decisiones en casi todos los sectores. Sus subcampos más consolidados, como el procesamiento de lenguaje natural, el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y la visión por computadora, posibilitan sistemas capaces de entender el lenguaje humano, aprender de la experiencia, descubrir patrones ocultos y “ver” el mundo a través de imágenes y video. En conjunto, estas áreas hacen de la inteligencia artificial una tecnología clave para enfrentar desafíos globales y transformar la vida cotidiana.

Este conocimiento servirá como base para interpretar los fundamentos de la IA generativa y de la IA agentiva. Estudiar sus principios, arquitecturas, aplicaciones y herramientas básicas para identificar sus características, alcances y usos iniciales en la solución de problemas reales, siempre bajo un enfoque ético y responsable.

Elaboró contenido: Dra. Thelma Leonor Estevez Dorantes; Dr. José Luis Sánchez Cervantes; Dr. Giner Alor Hernández. Noviembre, 2025.

Referencias:

- Bengio, Y., Ducharme, R., Vincent, P., & Jauvin, C. (2003). *A neural probabilistic language model*. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 1137–1155.
- Collobert, R., & Weston, J. (2008). *A unified architecture for natural language processing: Deep neural networks with multitask learning*. *Proceedings of the 25th International Conference on Machine Learning (ICML)*, 160–167.
- Collobert, R., Weston, J., Bottou, L., Karlen, M., Kavukcuoglu, K., & Kuksa, P. (2011). *Natural language processing (almost) from scratch*. *arXiv preprint arXiv:1103.0398*.
- Das, S. (s.f.). Computer vision. *Department of Computer Science and Engineering, Indian Institute of Technology Madras*.
<https://www.cse.iitm.ac.in/~sdas/>
- Forsyth, D. A., & Ponce, J. (2002). *Computer vision: A modern approach* (1st ed.). Prentice Hall.
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2008). *Digital image processing* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction* (2nd ed.). Springer.
- IBM Cloud Education. (2024). *What is natural language processing*. *IBM Think Cloud*. <https://www.ibm.com/think/topics/natural-language-processing>

Conceptos principales de la IA

Lectura

- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- Michigan Technological University. (2025, agosto 27). What is artificial intelligence (AI)??. *MTU Computing Center*.
<https://www.mtu.edu/computing/ai/>
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill.
- Morales, E. F., & Escalante, H. J. (2022). A brief introduction to supervised, unsupervised, and reinforcement learning. En *Biosignal processing and classification using computational learning and intelligence* (Cap. 6). ScienceDirect.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820125-1.00017-8>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Samuel, A. L. (1959). Some studies in machine learning using the game of checkers. *IBM Journal of Research and Development*, 3(3), 210–229.
- Sarker, I. H. (2021). Machine learning: Algorithms, real-world applications and research directions. *SN Computer Science*, 2(3), 160. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>
- Stanford University. (2024). Artificial intelligence definitions. *Academia.edu*.
https://www.academia.edu/117031974/Artificial_Intelligence_Definitions_by_Stanford_University

Conceptos principales de la IA

Lectura

- Szeliski, R. (2021). *Computer vision: Algorithms and applications* (2nd ed.). Springer.
- Talend. (2018). What is natural language processing (NLP). *Talend Data Integration Platform*.
<https://www.talend.com/resources/what-is-natural-language-processing-nlp/>