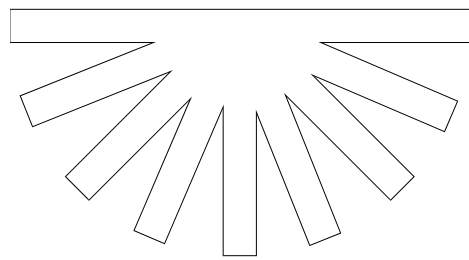


BUAP

# ASISTENTE FINANCIERO



PRESENTADO POR:

---

Gabriel Romero

Miguel Bobadilla

Inteligencia Artificial

# Tabla de contenido

Introducción .....	3
El surgimiento de la inteligencia artificial .....	3
Historia.....	3
Definiciones a lo largo del tiempo: .....	5
Herramientas.....	6
Herramientas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) .....	6
Plataformas de aprendizaje automático.....	6
Aplicaciones .....	7
IA en el Sector Salud.....	7
IA en Finanzas .....	8
IA en Educación .....	8
IA en Transporte.....	8
Metaheurística .....	8
Definición y Naturaleza de las Metaheurísticas .....	9
Aplicaciones en Diversos Sectores.....	9
Desafíos y Limitaciones .....	10
¿Qué hace la IA?.....	10
Capacidades Actuales de la IA .....	10
Limitaciones Actuales de la IA .....	11
¿Qué no hace?.....	11
NP-Completo.....	12
Desafíos y Relevancia en la Ciencia Computacional .....	12
Importancia y Aplicaciones.....	13
Desafíos en la Resolución de Problemas NP-Completo .....	14
NP-Hard.....	14
El futuro de la IA .....	15
Conclusión.....	15
Referencias.....	17

# Introducción

La inteligencia artificial (IA) es un campo de la computación que se enfoca en la creación de sistemas y programas que pueden llevar a cabo funciones que usualmente necesitan de la inteligencia humana. Estas funciones abarcan el reconocimiento de patrones, la toma de decisiones, el procesamiento del lenguaje natural, el aprendizaje automático y la solución de problemas complejos. Su evolución ha pasado de los algoritmos elementales hasta avanzados sistemas de aprendizaje profundo y redes neuronales artificiales. Desde sus comienzos en la década de 1950, la Inteligencia Artificial ha evolucionado de ser un concepto teórico a una herramienta extensamente empleada en diversos campos como la medicina, la educación, el transporte y el entretenimiento.

Un elemento crucial de la Inteligencia Artificial contemporánea es el aprendizaje automático (machine learning), en el que los sistemas adquieren conocimientos a partir de datos y optimizan su desempeño con la experiencia. En este ámbito, el aprendizaje profundo (deep learning) ha transformado la IA al posibilitar que las máquinas ejecuten funciones como el reconocimiento facial, la interpretación automática y la creación de contenido visual y textual con una exactitud creciente. La Inteligencia Artificial se clasifica en diversas categorías como la IA débil (narrow AI), que se enfoca en llevar a cabo tareas concretas, y la IA fuerte (general AI), que busca emular la mente humana en su totalidad, aunque esta última todavía se encuentra en una fase teórica.

## El surgimiento de la inteligencia artificial

### Historia

Los progresos tecnológicos de la humanidad han llegado a un nuevo nivel, cada vez lo que antes parecía inviable, ahora es factible. Es fascinante el desarrollo de la inteligencia artificial a través del tiempo y ha atravesado varios éxitos significativos a lo largo de la historia.

La inteligencia artificial es una innovación tecnológica tan extensa y innovadora que resulta complicado proporcionar una definición exacta. Se puede definir como una disciplina del ámbito de la computación, cuyo propósito es desarrollar dispositivos capaces de llevar a cabo labores que tradicionalmente necesitaban inteligencia humana.

### 1950: Teseo, el ratón robot

Uno de los primeros casos de aprendizaje automático fue un ratón robótico que podía atravesar un laberinto "adquiriendo conocimientos" mientras lo realizaba. Teseo, creado por Claude Shannon, un matemático e investigador de Estados Unidos, consistía en un diminuto aparato de madera con bigotes metálicos en su nariz y un imán en su interior. Bajo el laberinto, un conjunto de circuitos de relé telefónicos y un electroimán instalado en un motor asistían a Teseo en su navegación, registrando entradas y salidas de paredes conforme progresaba. Como informa MIT Technology Review, Shannon dijo que la máquina era "capaz de resolver [por ensayo y error], recordar la solución y también olvidarla en caso de que la situación cambie y la solución ya no sea aplicable".

### **1956: Conferencia de Dartmouth**

Esta conferencia, oficialmente denominada Proyecto de Investigación de Verano de Dartmouth en Inteligencia Artificial, tuvo lugar en la universidad Dartmouth College de Estados Unidos, es ampliamente reconocida como el origen de la IA como disciplina. Un reducido grupo de científicos, entre los que se incluía Claude Shannon, originó el concepto de "inteligencia artificial" para el acontecimiento y marcó la ruta para futuras ideas e investigaciones en torno a la tecnología.

### **1958: Perceptron**

Perceptrón, un avance importante en el aprendizaje automático, es reconocido como la primera red neuronal artificial, un software que toma decisiones de manera parecida al cerebro humano. El modelo, creado por el psicólogo de Estados Unidos Frank Rosenblatt, aprendió de manera autónoma a diferenciar entre tarjetas perforadas que se señalan a la izquierda y a la derecha. Rosenblatt lo caracterizó como "la primera máquina que puede poseer un concepto original".

### **1960: ADALINE**

ADALINE, también conocido como Elemento Lineal Adaptativo, era una red neuronal artificial sencilla, o de una sola capa, creada por Bernard Widrow, docente de la Universidad de Stanford en Estados Unidos, y su estudiante Ted Hoff en aquel entonces. Un sistema adaptable para la identificación de patrones, estableció los cimientos para futuros progresos en las redes neuronales y el aprendizaje automático.

### **1974-1980 & 1987-1994: 'Inviernos' de IA**

Durante estas fechas estimadas, el mundo sufrió interrupciones en la financiación, investigación y evolución de la Inteligencia Artificial, frecuentemente conocidas como inviernos de IA. No obstante, hubo algunos progresos notables, como un programa denominado TD-Gammon, que en 1992 aprendió a jugar al backgammon a un nivel un poco inferior al de los mejores jugadores de aquel tiempo.

### **1997: Deep Blue**

Deep Blue de IBM superó a TD-Gammon y todas las otras máquinas que habían existido hasta ese momento: se transformó en el primer sistema informático en vencer a un campeón mundial de ajedrez en un torneo estándar. La tecnología basada en Deep Blue incrementó la habilidad de las supercomputadoras para efectuar los cálculos complejos requeridos para ejecutar tareas como identificar patrones en bases de datos.

### **2012: AlexNet**

El lanzamiento de AlexNet, una red neuronal de aprendizaje profundo multifacética, representó un significativo progreso en el reconocimiento de imágenes. Podía identificar imágenes de elementos como perros y vehículos a una escala muy similar a la de los seres humanos.

## 2019: GPT-2

A pesar de que numerosas empresas tecnológicas líderes en el desarrollo de la Inteligencia Artificial, fue el anuncio del Generative Pre-trained Transformer 2 (o GPT-2) de la poco conocida OpenAI lo que evidenció la potencia del procesamiento del lenguaje natural. Con la habilidad de anticipar el próximo elemento de una secuencia, podía llevar a cabo tareas como sintetizar y traducir texto. "Nuestro modelo tiene la habilidad de producir respuestas a partir de un conjunto de instrucciones (prompts) que se asemejan a la calidad humana y muestran consistencia a lo largo de una página o más de texto", declaró OpenAI en un blog en aquel instante.

## 2020-2024: La evolución de la IA se acelera

El desarrollo del GPT-3 de OpenAI en 2020 presentó un modelo que puede generar texto que frecuentemente se diferencia del escrito por humanos. El chatbot ChatGPT, que se presentó a finales de 2022, se fundamentó en este enorme modelo de lenguaje y mostró la IA generativa en su forma más auténtica al mundo.

La introducción de ChatGPT provocó una nueva etapa de desarrollo acelerado, y la Inteligencia Artificial generativa comenzó rápidamente a cambiar todos los elementos de los negocios y de nuestras existencias. Simultáneamente, los problemas relacionados con el sesgo y la alucinación provocaron peticiones para la implementación y gestión responsable de la IA generativa.

## Definiciones a lo largo del tiempo:

Autor	Definición	Año	Referencia
Alan Turing	"La IA se refiere a la capacidad de una máquina para realizar cualquier tarea que un ser humano pueda realizar".	1950	Computing Machinery and Intelligence
Marvin Minsk	"La ciencia de hacer que las máquinas realicen tareas que, cuando son realizadas por seres humanos, requieren inteligencia."	1961	"Perceptrons" (1969)
Patrick Winston	"La inteligencia artificial es el estudio de las ideas que permiten a las computadoras ser inteligentes	1992	Artificial Intelligence
Nils J. Nilsson	"La actividad de diseñar máquinas que pueden llevar a cabo funciones que, si fueran realizadas por humanos, se considerarían como muestra de inteligencia."	1998	Artificial Intelligence : A New Synthesis
Herbert A. Simon	"La inteligencia artificial es la imitación de las funciones cognitivas humanas, como el aprendizaje y la resolución de problemas, a través de	1983	Reason in Human Affairs

	máquinas o sistemas informáticos.”		
--	------------------------------------	--	--

## Herramientas

### Herramientas de procesamiento de lenguaje natural (NLP)

Existen herramientas de Inteligencia Artificial (IA) que emplean algoritmos de inteligencia artificial con la finalidad de realizar diversas actividades que una persona podría realizar. Estas herramientas tienen la capacidad de identificar diversos patrones, examinar un grupo de datos para realizar proyecciones y así tomar decisiones. Algunas propiedades de estas herramientas incluyen la habilidad para el aprendizaje automático, el procesamiento de lenguaje natural y la visión computacional. Estas están concebidas para mejorar operaciones, suministrar datos y acelerar y automatizar tareas.

Las herramientas para el procesamiento del lenguaje natural están concebidas para entender y comprender el idioma humano. Normalmente se emplean en chatbots, traductores de lenguas y en estudios de emociones. Además, pueden emplearse para labores más complejas como sintetizar textos, identificar correo no deseado e incluso producir contenido creativo.

### Plataformas de aprendizaje automático

Estas plataformas ofrecen la infraestructura y los recursos requeridos para desarrollar, capacitar e instaurar los modelos de aprendizaje automático requeridos para el análisis de datos y el análisis predictivo. Además, soportan una diversidad de algoritmos y marcos, lo que posibilita a los científicos de datos adaptar modelos según requerimientos comerciales particulares. Las siguientes son algunas explicaciones de las plataformas:

1. Guru: proporciona una potente plataforma que combina búsqueda empresarial, wiki empresarial y capacidades de intranet. Cuenta con recomendaciones avanzadas de contenido impulsadas por IA, un asistente de IA, integración perfecta con herramientas como Slack y Teams, y extensiones de Chrome. Y está Guru GPT: la aplicación ChatGPT, que tiene todo lo que te gusta de ChatGPT, además de información de nivel experto sobre la información de tu negocio.
2. IBM Watson: una potente plataforma de inteligencia artificial que ofrece una gama de herramientas de inteligencia artificial para diversas industrias, incluida la PNL, la visión por computadora y el aprendizaje automático.
3. Google Cloud AI: proporciona una gama de servicios de inteligencia artificial, desde texto hasta voz y análisis de imágenes, impulsados por la potente infraestructura de Google.
4. Microsoft Azure AI, una plataforma integral que proporciona aprendizaje automático, servicios cognitivos y servicios robóticos.
5. OpenAI GPT-4: conocido por sus capacidades avanzadas de generación y comprensión del lenguaje natural, útiles en la creación de contenido y el servicio al cliente.

6. Inteligencia artificial de Amazon Web Services (AWS): proporciona una variedad de servicios de inteligencia artificial, incluidos modelos de aprendizaje automático y análisis de datos basados en IA.
7. H2O.ai: se centra en democratizar la inteligencia artificial a través de una plataforma de código abierto que proporciona herramientas de análisis predictivo y aprendizaje automático.
8. DataRobot, una plataforma empresarial de inteligencia artificial que crea e implementa automáticamente modelos de aprendizaje automático.
9. UiPath: centrado en RPA, permite a las empresas utilizar IA para automatizar tareas repetitivas.
10. Salesforce Einstein: integre capacidades de inteligencia artificial directamente en Salesforce CRM para brindar información y automatización a las ventas y el marketing.
11. Clarifai: la plataforma de visión por computadora líder para tareas de reconocimiento de imágenes y videos.
12. C3.ai: proveedor de software de IA empresarial que proporciona herramientas para análisis predictivo y desarrollo de aplicaciones de IA.

## Aplicaciones

Implementación de instrumentos de inteligencia artificial.

La inteligencia artificial (IA) ha progresado desde un concepto teórico hasta convertirse en una realidad y posee usos prácticos en diferentes áreas. En el siglo XXI, la inteligencia artificial se ha transformado en un instrumento esencial para promover transformaciones significativas en sectores como la salud, las finanzas, la educación y el transporte. Estos programas no solo potencian la eficacia en las operaciones, sino que también incrementan las posibilidades de innovación y elevan el nivel de vida.

### IA en el Sector Salud

Un sector en el que la inteligencia artificial está generando un considerable efecto es el ámbito médico. Las herramientas de inteligencia artificial, en particular el procesamiento del lenguaje natural y el aprendizaje automático, están revolucionando la medicina al examinar grandes volúmenes de datos clínicos y identificar enfermedades de forma precoz. De acuerdo con Jiang et al. (2017), los algoritmos de inteligencia artificial tienen la capacidad de detectar patrones en la información médica que superan el análisis convencional, facilitando así un diagnóstico más ágil y exacto.

Un caso ilustrativo es la aplicación de inteligencia artificial para la identificación precoz de enfermedades como el cáncer y las afecciones cardíacas, en el que los algoritmos de aprendizaje profundo pueden detectar irregularidades en imágenes médicas con una exactitud equiparable o incluso superior a la de los expertos médicos (Topol, 2019). . . . Adicionalmente, la inteligencia artificial puede contribuir a la creación de tratamientos a medida que se ajusten a las particularidades individuales de los pacientes, optimizando de esta manera los resultados clínicos y minimizando los efectos adversos.

## IA en Finanzas

La industria financiera ha liderado la adopción de la inteligencia artificial gracias a su habilidad para manejar grandes volúmenes de información financiera de manera inmediata. Instrumentos como el análisis predictivo y los modelos de aprendizaje profundo facilitan a las compañías financieras la valoración del riesgo, la detección de fraudes y la automatización de los procesos de inversión con más exactitud. De acuerdo con Patel et al. (2019), los sistemas de inteligencia artificial en el sector financiero incrementan la exactitud en la administración de riesgos al detectar patrones y tendencias del mercado que los analistas humanos podrían ignorar. Adicionalmente, los consultores financieros automatizados, también conocidos como "robo-asesores", emplean algoritmos para sugerir carteras de inversión a medida, lo que simplifica la administración del patrimonio incluso para los inversores de menor cuantía (Gomber et al., 2018).

## IA en Educación

La inteligencia artificial también está revolucionando la educación mediante aplicaciones que oscilan entre el aprendizaje personalizado y la administración. Las herramientas de inteligencia artificial en el ámbito educativo tienen la capacidad de ajustar el material didáctico al ritmo y modo de aprendizaje de cada alumno, optimizando de esta manera la eficacia del proceso de aprendizaje. La inteligencia artificial también simplifica la administración de la información de los alumnos y la automatización de labores administrativas como la creación de reportes académicos y exámenes de evaluación. De acuerdo con Holmes et al. (2019), estos instrumentos contribuyen a disminuir el esfuerzo laboral de los profesores y proporcionan a los alumnos una experiencia de aprendizaje más interactiva y personalizada.

## IA en Transporte

El sector del transporte es otro que obtiene un gran beneficio de la inteligencia artificial. Se emplean instrumentos de inteligencia artificial, tales como sistemas de visión computacional y algoritmos de aprendizaje automático, con el objetivo de incrementar la seguridad y la eficacia del tráfico.

Por ejemplo, los automóviles autónomos emplean sensores y algoritmos de inteligencia artificial para detectar y reaccionar de inmediato a las circunstancias del tráfico, lo cual podría disminuir los accidentes y potenciar la movilidad. De acuerdo con Thrun (2010), los vehículos autónomos representan una posible solución para disminuir los accidentes de tráfico provocados por fallos humanos. Adicionalmente, la inteligencia artificial tiene el potencial de mejorar las rutas de transporte, lo que puede disminuir el tiempo de desplazamiento y las emisiones de CO<sub>2</sub> (Liu y colaboradores, 2017).



# Metaheurística

Los algoritmos metaheurísticos son tácticas de mejora de alto nivel que pueden orientar a otros algoritmos heurísticos para solucionar problemas complejos de forma eficaz.

Principalmente se emplean para problemas de optimización que requieren una resolución precisa, como problemas NP-difíciles, en los que el tiempo de cálculo necesario aumenta exponencialmente con la magnitud del problema.

La metaheurística se ha transformado en un enfoque esencial para solucionar problemas de optimización complejos en varios ámbitos, incluyendo la inteligencia artificial (IA). Estos procedimientos ofrecen técnicas generales que pueden utilizarse en diversos problemas de optimización, en particular aquellos que son NP-completos.

Conforme la necesidad de soluciones eficaces y eficientes sigue en aumento, las metaheurísticas proporcionan un método prometedor para incrementar el desempeño y solucionar problemas complicados.

## Definición y Naturaleza de las Metaheurísticas

Las metaheurísticas son métodos de exploración que asisten a otras heurísticas en la búsqueda eficaz del espacio de la solución. En contraposición a los algoritmos precisos que persiguen la solución más adecuada, los algoritmos metaheurísticos buscan hallar una solución "suficientemente buena" en un lapso de tiempo razonable. Esta adaptabilidad les facilita afrontar diversos problemas, desde la configuración de rutas hasta el diseño de redes y la mejora de funciones complejas.

Hay una variedad de metaheurísticas, entre las que se incluyen las fundamentadas en inteligencia colectiva, tales como algoritmos genéticos, recocido simulado y optimización de colonias de hormigas. Cada uno de estos procedimientos tiene su propia manera de investigar y aprovechar el espacio de búsqueda, lo que les facilita solucionar diversos tipos de problemas de optimización.

## Aplicaciones en Diversos Sectores

La aplicación de metaheurísticas es amplia y diversa, y ha sido adoptada por varias disciplinas.

Las áreas más destacadas son:

- **Logística y transporte:** La organización de rutas de distribución emplea metaheurísticas, como algoritmos genéticos y simulaciones de recocido, para mejorar las rutas y disminuir los gastos de transporte. Estas tecnologías habilitan a las compañías para administrar de manera eficaz la distribución de productos, disminuyendo así el tiempo y los recursos requeridos.

- **Ingeniería:** Al elaborar sistemas complejos, tales como redes o estructuras eléctricas, se emplean metaheurísticas para mejorar parámetros que influyen en la eficacia y seguridad. Por ejemplo, los algoritmos evolutivos pueden emplearse para perfeccionar la estructura, el tamaño y los materiales con el fin de alcanzar el rendimiento máximo.

- **Inteligencia artificial:** En el campo de la inteligencia artificial, las metaheurísticas se utilizan para solucionar problemas de aprendizaje automático y contribuyen a mejorar los hiperparámetros y la estructura del modelo. Descubrir el ajuste ideal de un modelo de aprendizaje profundo es un desafío complicado que puede ser solucionado de manera eficaz mediante técnicas metaheurísticas (Sarker et al., 2000).
- **Finanzas:** Las metaheurísticas también se emplean para perfeccionar los portafolios de inversión con el fin de incrementar los rendimientos previstos y reducir el riesgo. En este escenario, los algoritmos evolutivos resultan especialmente beneficiosos, pues facilitan a los inversores la exploración eficaz de diversas carteras de activos (Zhang et al., 2019).

## Desafíos y Limitaciones

Pese a sus múltiples usos, las metaheurísticas se topan con retos inherentes. Uno de los aspectos clave es el balance entre la exploración y el aprovechamiento del espacio de soluciones. Una exploración demasiado intensa puede conducir a soluciones no ideales, mientras que una explotación deficiente puede conducir a ignorar las soluciones más adecuadas. Este problema exige modificaciones minuciosas en los parámetros del algoritmo, lo que puede resultar un procedimiento complicado y frecuentemente se basa en el problema particular.

Otra dificultad es la ausencia de certeza acerca de la calidad de las soluciones halladas. A pesar de que las metaheurísticas pueden ofrecer soluciones próximas a la óptima, no se puede garantizar que estas soluciones sean las mejores posibles. Esto restringe su utilidad en situaciones donde se necesitan soluciones precisas, aunque su agilidad y adaptabilidad son beneficios considerables.

## ¿Qué hace la IA?

La inteligencia artificial (IA) es un área tecnológica que posibilita a las máquinas ejecutar labores que demandan destrezas parecidas a las humanas, tales como el aprendizaje, la percepción, el razonamiento y la toma de decisiones, a través de la creación de algoritmos y sistemas de computación. A pesar de que inicialmente se restringió a programas de juegos y sistemas especializados, la Inteligencia Artificial ahora se ha extendido a campos como el análisis de datos, la automatización de tareas y la toma de decisiones independiente en sectores tan variados como la salud, las finanzas y el transporte.

## Capacidades Actuales de la IA

La inteligencia artificial es capaz de llevar a cabo numerosas funciones que necesitan de inteligencia humana. Estas competencias suelen clasificarse en tres grupos extensos: procesamiento y aprendizaje de datos, percepción sensorial, razonamiento y toma de decisiones.

- **Procesamiento y aprendizaje de datos:** Una de las particularidades más asombrosas de la inteligencia artificial contemporánea es su habilidad para manejar y examinar grandes volúmenes de información en un breve lapso de tiempo. Los algoritmos de aprendizaje automático facilitan que los sistemas adquieran conocimientos de los datos sin la necesidad de

programar cada acción de manera directa. Esto es crucial en campos como la identificación de fraudes, donde la Inteligencia Artificial detecta patrones de conducta inusuales, o la predicción de tendencias del mercado, donde la IA se emplea para modelar y anticipar el comportamiento de los activos financieros basándose en información histórica (Goodfellow et al., 2016).

- **Percepción sensorial:** Las herramientas de inteligencia artificial también potencian la percepción sensorial, en particular el procesamiento de imágenes y la identificación de voz. Es crucial para tecnologías como los automoviles autónomos, que necesitan examinar su ambiente a través de cámaras y sensores para detectar señales, peatones y otros tipos de vehículos (Thrun, 2010). De forma parecida, sistemas de identificación de voz como Siri o Alexa tienen la capacidad de procesar y reaccionar al lenguaje natural, facilitando interacciones fluidas entre seres humanos y dispositivos (Graves et al., 2013).

- **Razonamiento y toma de decisiones:** La inteligencia artificial también tiene la capacidad de llevar a cabo actividades de razonamiento y toma de decisiones, en las que los algoritmos no solo examinan datos, sino que también seleccionan la estrategia más adecuada basándose en los posibles resultados. Un caso ilustrativo es la implementación de inteligencia artificial en los sistemas de sugerencias de contenido, en los que Netflix y Amazon emplean algoritmos para sugerir productos o series basándose en los gustos previos de cada usuario (Zhang et al., 2019). Estos sistemas fundamentan sus funciones en modelos predictivos que mejoran la experiencia del usuario y elevan la satisfacción.

## Limitaciones Actuales de la IA

Pese a que la inteligencia artificial ha conseguido progresos considerables en años recientes, aún presenta significativas restricciones. Por ejemplo, las computadoras de inteligencia artificial no poseen conciencia emocional y situacional, lo que restringe su habilidad para tomar decisiones éticas y comportarse con empatía. Bostrom (2014) sostuvo que la inteligencia artificial no tiene un entendimiento del sentido común y, por ende, susceptible a confusiones y fallos en circunstancias ambiguas o imprevistas. Un caso ilustrativo es la falta de comprensión de los asistentes virtuales sobre las diferencias culturales o las intenciones encubiertas en las manifestaciones humanas, lo que los restringe en interacciones complejas.

Además, la Inteligencia Artificial se basa en gran parte en los datos con los que se capacita. Si estos datos son insuficientes o con sesgos, los modelos de Inteligencia Artificial pueden replicar y fortalecer estos prejuicios, impactando en decisiones en sectores delicados como la contratación o la otorgación de préstamos (O'Neil, 2016). Este prejuicio algorítmico continúa representando un reto significativo para el progreso de una inteligencia artificial equitativa y ética.

## ¿Qué no hace?

La influencia de la inteligencia artificial en la creación artística y literaria.

La aplicación de la inteligencia artificial en la producción literaria ha suscitado inquietudes entre los autores sobre la posibilidad de que la fabricación a gran escala de libros y contenidos mediante redes neuronales perjudique la autenticidad y el vínculo humano en el núcleo del arte.

La inteligencia artificial fomenta la productividad y la creatividad.

La inteligencia artificial tiene el potencial de incrementar la productividad mediante la automatización de labores repetitivas, como la organización de eventos o la creación de subsecciones. Sin embargo, cuando se trata de la creatividad, como la redacción, la separación entre la autoría humana y la creatividad es alarmante.

Relaciones interpersonales en el arte.

En extensos diálogos con diversos escritores, se debatió que los lectores aprecian no solo el contenido, sino también la vinculación con el autor. La mayor parte de los asistentes afirmaron que se sentirían desconcertados si descubrieran que la inteligencia artificial había generado un trabajo estimulante.

El desafío de mantener la autenticidad.

Aunque la inteligencia artificial tiene el potencial de "iluminar" y potenciar la eficiencia, la auténtica inquietud radica en que la creatividad artística siempre ha representado una manifestación de la humanidad. La automatización del arte puede complicar la conservación de su esencia, y el reto radica en diferenciar entre lo que generan las máquinas y lo que generan los seres humanos.

La IA no puede empatizar con los humanos.

Comunicarse con nuestro público es el núcleo de nuestras acciones como expertos en marketing y el núcleo de cualquier monumental campaña publicitaria. En resumen, la empatía es esencial. La inteligencia artificial carece de emoción y conciencia, lo que implica que no es apta para labores que demandan empatía y compasión, atributos genuinamente humanos que potencian nuestra creatividad. Tome en cuenta el proyecto DiversiTree. Un sistema de inteligencia artificial puede entender que los individuos presentan alergias, pero sin la habilidad para identificarlas, no podrá descubrir maneras creativas de transmitir la experiencia.

## NP-Completo

### Desafíos y Relevancia en la Ciencia Computacional

Los problemas NP-completos constituyen algunos de los retos más complejos y esenciales en el campo de la informática y la inteligencia artificial (IA). Se categorizan como problemas cuya resolución puede ocurrir en un tiempo polinómico, pero cuya solución puede necesitar un tiempo exponencial, los problemas NP-completos cubren campos como la optimización logística, el diseño de redes de comunicación y la teoría de juegos. Estos desafíos son esenciales para comprender los confines de la computación y la complejidad intrínseca a algunas actividades algorítmicas.

Desde una perspectiva técnica, un problema NP-completo se clasifica en la categoría NP (tiempo polinómico no determinista), lo que implica que, ante un resultado potencial, puede ser comprobado en tiempo polinómico. No obstante, descubrir la solución a estos problemas desde el inicio requiere un número exponencial de combinaciones posibles, lo que resulta en una solución impracticable para grandes cantidades de datos en un periodo de tiempo razonable.

La idea se formalizó por Cook (1971), quien propuso el "Teorema de Cook", evidenciando que el problema SAT (Satisfiabilidad Problema) es NP-completo y que hay problemas de esta naturaleza que pueden reducirse mutuamente en un tiempo polinómico.

Los problemas NP-completos son reconocidos por su vinculación con la reconocida "Conjetura P vs NP", uno de los problemas más abiertos en matemáticas y computación, que examina si cada problema cuya resolución puede ser comprobada de manera rápida también puede ser solucionado de manera rápida. Si P fuera equivalente a NP, esto implicaría que se podrían solucionar eficazmente los problemas complejos, con grandes repercusiones en criptografía, logística, biología computacional y otras disciplinas.

## Importancia y Aplicaciones

Los problemas NP-completos no solo poseen relevancia teórica, sino que además poseen usos prácticos en diversos campos.

Ejemplos tradicionales incluyen el Problema del Vendedor de Viajes (Problema del Vendedor de Viajes), el Problema de la Mochila (Problema de la Mochila) y el problema dietético.

- **Logística y Transporte:** El Problema del Viajante es un problema NP-completo que busca la ruta ideal entre diversas ciudades, reduciendo al mínimo la distancia total que se recorre. Este problema es significativo en aplicaciones de logística, donde las compañías mejoran las rutas de distribución y reducen los gastos de transporte. En este contexto, los algoritmos NP-completos contribuyen a incrementar la eficiencia y a disminuir el impacto ecológico en las industrias que dependen del transporte.
- **Biología Computacional:** En el campo de la biología, el Problema de Alineación de Secuencias exhibe una complejidad parecida a la de los problemas NP-integrados. Es fundamental la concordancia de secuencias genéticas para detectar similitudes evolutivas y posibles patologías. No obstante, considerando la amplia variedad de datos genéticos existentes, encontrar alineaciones ideales de manera eficaz representa un desafío NP-completo que la ciencia todavía no ha conseguido vencer.
- **Ciberseguridad y Criptografía:** Numerosos sistemas de criptografía se basan en la complejidad de problemas NP-completos. Por ejemplo, la seguridad de la criptografía de clave pública radica en la complejidad computacional de factores como la factorización de grandes números primos. Si P fuera equivalente a NP, numerosos métodos de cifrado serían susceptibles, lo que amenazaría la seguridad de las comunicaciones digitales (Arora & Barak, 2009).

## Desafíos en la Resolución de Problemas NP-Completo

El manejo de problemas NP-completo resulta particularmente complicado debido a su carácter exponencial. Sin un estudio formal que solucione la conjetura entre P y NP, los investigadores y creadores de algoritmos optan por aproximaciones y heurísticas. Estas técnicas no proporcionan soluciones ideales en todas las situaciones, pero sí posibilitan conseguir resultados similares a la mejora en un periodo de tiempo razonable.

Algunas de las técnicas más empleadas incluyen:

- **Algoritmos de Aproximación:** Con el objetivo de descubrir soluciones que se asemejan a la ideal sin necesitar un tiempo exponencial. Un caso ilustrativo es el algoritmo de aproximación de Euclides para la Cuestión del Viajante, que disminuye considerablemente el tiempo de procesamiento con soluciones de calidad aceptable.
- **Algoritmos Genéticos y Metaheurísticas:** Las metaheurísticas, tales como los algoritmos genéticos y la simulación de recocido, se nutren de procesos naturales de evolución y mejora. Estos procedimientos se utilizan en problemas NP-completo como la optimización de recursos y resultan beneficiosos cuando se necesita una respuesta rápida en sistemas complejos (Michalewicz, 1996).
- **Computación Cuántica:** Los progresos en informática cuántica han generado nuevas oportunidades para tratar problemas NP-completo. La computación cuántica utiliza principios de superposición y entrelazamiento para manejar varias posibilidades al mismo tiempo, lo que podría proporcionar soluciones más veloces. Compañías como Google están explorando la posibilidad de solucionar algunos problemas NP-completo, a pesar de que esta tecnología aún se encuentra en fase experimental (Nielsen & Chuang, 2010).

## NP-Hard

Se crearon algoritmos de aproximación con el objetivo de solucionar diversos problemas de optimización relevantes e insolubles. En muchas ocasiones, al tratar de hallar una solución a un problema, te topas con que el problema es NP hard. De acuerdo con Gary y Johnson, esto implica: "No consigo hallar un algoritmo que opere, pero tampoco puedo localizar todas estas famosas." Aunque este representa un progreso teórico significativo, no es una noticia optimista. Si la solución ideal es inviable, resulta lógico renunciar a la optimización y optar por una "buena" solución viable que pueda ser calculada de forma eficaz.

Naturalmente, aspiramos a sacrificar la mínima optimización posible y simultáneamente alcanzar la máxima eficiencia posible. El paso de la optimización a la manejabilidad representa un caso de un algoritmo de aproximación, y resulta crucial lograr límites más bajos o resultados no aproximados para calcular los límites de aproximación. En ciertas situaciones, los algoritmos de aproximación requieren satisfacer requisitos estructurales extra, como cuando se opera en líneas o en espacios limitados.

Un problema NP-Hard implica que se puede solucionar eficazmente cualquier problema NP si se logra hallar una solución eficaz (en tiempo polinomial). No obstante, no existen algoritmos eficaces para estos problemas, lo que los hace complejos o incluso inviables de solucionar para grandes incursiones en contextos prácticos.

La noción de reducción polinomial es crucial para reconocer problemas NP de alta complejidad. Otro problema es NP complicado si se puede disminuir a otro problema en el tiempo polinómico y si se puede solucionar el otro problema a través de esta disminución para solucionar todos los problemas en NP.

Las aproximaciones y las heurísticas resultan fundamentales para gestionar problemas NP-hard en el escenario práctico.

Estos procedimientos ofrecen soluciones casi ideales en un lapso de tiempo adecuado, aunque no aseguran la perfección. Las aproximaciones y las heurísticas resultan fundamentales para solucionar problemas NP-hard en el terreno práctico.

## El futuro de la IA: Opiniones de diversos autores

En base a grandes volúmenes de datos, una gran potencia informática y tecnologías emergentes de análisis de redes, es posible examinar sistemas de gran complejidad. Esto se atribuye en cierta medida al incremento exponencial de la información y el saber, además del potencial de procesamiento. De acuerdo con Gershenfeld (2019), se ha observado la automatización (o autoprogramación) del proceso de creación de sistemas informáticos en las redes neuronales. Francisco m. Church (2019) contrasta la ingeniería humana con la artificial y sugiere que la inteligencia artificial se fusiona con la genética y la biotecnología con el fin de aportar habilidades evolutivas no explotadas a las personas. De acuerdo con Deutsch (2019), esta tecnología adaptativa se empleará entre humanos, robots e inteligencia artificial en una evolución donde solo los más aptos sobreviven.

En el campo del arte, como señala Obrist (2019), las limitaciones de la inteligencia artificial son necesariamente las limitaciones de la herramienta, no del creador.

Otras perspectivas se enfocan en la futura superinteligencia. W. Daniel Hillis (2019) percibe a las grandes entidades como "máquinas de carne y hueso" que funcionan y actúan de forma mecanizada (Wiener, 1950), empleando tecnologías digitales e inteligencia artificial para transformarse en superinteligencias transfronterizas híbridas con agendas autónomas. y los países donde se ubican. Estas entidades también funcionan mediante dispositivos móviles, buscadores, redes sociales, mensajería instantánea y multimedia bajo demanda, empleando sistemas de control descentralizados para motivar y controlar la conducta (Dyson, 2019). Son superinteligencias que son distintas a lo que creemos y nos controlan sin que nos percatemos.

Stuart Russell hizo hincapié en que no se puede presuponer que una superinteligencia posea atributos humanos o sea comprensible. Dennett (2019) notó que los sistemas artificiales superinteligentes pueden ser bastante distintos a nosotros, incomprensibles desde un punto de vista habituado a hallar analogías en otros seres inteligentes. Es el temor a lo incierto lo que nos lleva a temer que algún día nuestras creaciones se transformen en superiores y nos esclavicen. Como señala Pinker, gran parte de la Inteligencia Artificial sigue el patrón de nuestra inteligencia y comportamiento. Sin embargo, es crucial tener en cuenta que la evolución solo puede ser optimizada a nivel local, mientras que el estudio de la IA puede llevar a mejores alternativas.

Dentro de este marco, Wilczek sostiene que la distinción entre la inteligencia humana y la artificial se basa únicamente en el tiempo de diseño y desarrollo, siendo la primera de naturaleza temporal y la segunda de naturaleza permanente. Un libro que menciona el surgimiento de la cibernética no podría pasar por alto la visión de sistemas complejos, unos avances teóricos más fascinantes. En relación con esto, Obrist (2019) indicó que el principal desafío de la inteligencia artificial no radica en su implementación, sino en su filosofía, que demanda una perspectiva integral. Chris Anderson (2019) considera la sabiduría como un componente natural del universo físico y argumenta que el descenso/ascenso de gradiente (la búsqueda del camino más veloz) es un método universal de optimización en el mundo físico y la fuente de sabiduría en el cosmos.

Steven Wolfram (2019) trasciende y sostiene que todo el universo y sus componentes son ordenadores, no únicamente los seres humanos y sus ordenadores. Frank Wilczek (2019) sostiene que la inteligencia humana no es mágica, tanto los sistemas de inteligencia humana como los artificiales son fenómenos inteligentes que surgen del material, aunque distintos. Es crucial destacar que la diferencia principal radica en que el primer proceso de edificación se inició hace miles de millones de años a través de la selección natural, mientras que el segundo proceso tiene menos de cien años y se desarrolló a partir de los resultados del primer proceso. Dennett (2019) describe que somos robots, creados por robots (células), estructurados por robots (moléculas), y hechos por robots (átomos). Max Tegmark (2019) señala que el hecho de que el universo se conozca a sí mismo a través de los humanos no significa que no pueda recuperarlo de su propia creación.

Según Church (2019), el mundo es tan complicado que el porvenir de la Inteligencia Artificial a largo plazo es incierto; David Kaiser (2019) subraya que, al igual que en la evolución natural, el avance genera nuevas oportunidades y limitaciones. Jones (2019) discrepa con esta perspectiva acerca del progreso de la IA, indicando que la inteligencia es un fenómeno que surge de la vida y sostiene que la generación de IA general implica necesariamente la creación de vida artificial, siendo crucial el desarrollo de diseños que se repliquen a sí mismos.

## Conclusión

La inteligencia artificial ha revolucionado diversos campos al proporcionar soluciones sofisticadas para funciones que abarcan desde la toma de decisiones hasta el estudio de datos en masa. Las herramientas de Inteligencia Artificial, tales como el aprendizaje automático y las metaheurísticas, facilitan la solución de problemas de optimización y procesamiento de datos con más exactitud y velocidad que los procedimientos convencionales. Los algoritmos de inteligencia artificial se han transformado en elementos esenciales en sectores como la salud, la logística, las finanzas y el entretenimiento, mejorando procedimientos y aumentando la eficacia en las operaciones.

No obstante, estos progresos también conllevan retos complicados. La aplicación de modelos como las metaheurísticas y la exigencia de entender problemas NP-completos subrayan los desafíos intrínsecos a la solución de problemas de alta complejidad computacional. Conforme la Inteligencia Artificial avanza, también emergen temas de ética y seguridad, fomentando la discusión acerca del efecto



de estas tecnologías en el entorno de trabajo, la privacidad y la independencia humana.

Para concluir, la Inteligencia Artificial es una herramienta de gran potencial que sigue transformando el escenario tecnológico y económico presente. No obstante, su evolución demanda un enfoque ético y responsable que asegure que estos sistemas avanzados aporten beneficios a la sociedad de forma segura y justa, incrementando su valor y reduciendo los riesgos.

## Referencias

1. Herramientas de IA: Las 12 mejores de 2024 [Guía del comprador]. (s. f.). <https://www.getguru.com/es/reference/ai-tools#:~:text=Las%20herramientas%20de%20IA%20son,tomar%20decisiones%20o%20hacer%20predicciones.>
2. Levy, S. (2024, 11 febrero). Esto es lo que la inteligencia artificial no puede hacer. WIRED. <https://es.wired.com/articulos/lo-que-la-inteligencia-artificial-no-puede-hacer>
3. Nelson-Bogle, A. M., & Downey, S. (2024, 29 agosto). Lo que puede y no puede hacer la IA, y qué significa para los especialistas en marketing. Think With Google.
4. Morales Gamboa, R. M. G. (2020). Mentes en la orilla: presente y futuro de la inteligencia artificial (Vol. 21). Revista Digital Universitaria. [https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v21\\_n1\\_a8.pdf](https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v21_n1_a8.pdf)
5. Hochba, D. S. (1997). Approximation Algorithms for NP-Hard Problems. ACM SIGACT News, 28(2), 40-52. <https://doi.org/10.1145/261342.571216>
6. Kozen, D. C. (1992). The design and analysis of algorithms. Springer.
7. Sipser, M. (2013). Introduction to the theory of computation (3rd ed.). Cengage Learning.
8. Morales Hernández, J.M. H., Ramírez Esteban, M. R. E., & Sánchez Ramírez, O. S. R. (2019). GUÍA PRÁCTICA DE USO DE ALGORITMO GENÉTICO EN MATLAB. [http://www.veranos.ugto.mx/wp-content/uploads/2019/12/H%C3%A9ctor-Hern%C3%A1ndez-Escoto-2\\_compressed.pdf](http://www.veranos.ugto.mx/wp-content/uploads/2019/12/H%C3%A9ctor-Hern%C3%A1ndez-Escoto-2_compressed.pdf)
9. S. Kirkpatrick and C. D. Gelatt and M. P. Vecchi, Optimization by Simulated
10. Annealing, Science,
11. Charles F. Velázquez Dodge, M. Mejía Lavallo. (2016). Análisis del algoritmo de optimización por enjambre de partículas por medio de una aplicación gráfica 3D. [https://rcs.cic.ipn.mx/2016\\_116/Analisis%20del%20algoritmo%20de%20optimizacion%20por%20enjambre%20de%20particulas%20por%20medio%20de%20una%20aplicacion.pdf](https://rcs.cic.ipn.mx/2016_116/Analisis%20del%20algoritmo%20de%20optimizacion%20por%20enjambre%20de%20particulas%20por%20medio%20de%20una%20aplicacion.pdf)
12. Chacon Perez, O., Aguilar Padilla, J. V., Rios Tercero, O. A., Basave Torres, R. I., & Cruz Gordillo, R. (2019). Algoritmo de optimización colonia de hormigas para la generación automática de horarios. Colony of optimization algorithm for the automatic generation of schedules. [https://www.revistatecnologiadigital.com/pdf/09\\_02\\_001\\_algoritmo\\_colonia\\_hormigas\\_generacion\\_horarios.pdf](https://www.revistatecnologiadigital.com/pdf/09_02_001_algoritmo_colonia_hormigas_generacion_horarios.pdf)

13. Arora, S., & Barak, B. (2009). Computational Complexity: A Modern Approach. Cambridge University Press.
14. Cook, S. A. (1971). The complexity of theorem-proving procedures. In Proceedings of the Third Annual ACM Symposium on Theory of Computing (pp. 151-158).
15. Michalewicz, Z. (1996). Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Springer.
16. Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Press.
17. O'Neil, C. (2016). Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. Crown Publishing.
18. Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.
19. Thrun, S. (2010). Toward robotic cars. Communications of the ACM, 53(4), 99-106.
20. Zhang, Y., Yao, L., Sun, A., & Tay, Y. (2019). Deep learning based recommender system: A survey and new perspectives. ACM Computing Surveys, 52(1), 1-38.
21. *Una breve historia de la IA en 10 momentos clave.* (2024, 15 octubre). Foro Económico Mundial. <https://es.weforum.org/stories/2024/10/una-breve-historia-de-la-ia-en-10-momentos-clave/>