

Inteligencia artificial. Ciencia y conciencia

Autoría: Luis Fernando Díaz Domínguez

Afiliación: Matemático; Ingeniero; Agente de la Innovación de la Comunidad de Madrid

SECCIÓN	PÁGINAS	IDENTIFICADOR
Ciencia, tecnología y sociedad	103-115	TDL-84-2025-103-115

TIPO DOCUMENTAL

Ensayo científico-divulgativo

RESUMEN DOCUMENTAL

Ensayo de aproximación a la inteligencia artificial desde los principios científicos y tecnológicos que la sustentan y desde sus implicaciones sociales. El autor compara capacidades esperadas de la inteligencia artificial con rasgos de la inteligencia humana, revisa conceptos y aplicaciones contemporáneas y plantea interrogantes sobre el impacto futuro de estas tecnologías, su relación con la conciencia y los límites de la automatización.

PALABRAS CLAVE

inteligencia artificial · inteligencia humana · ciencia · tecnología · conciencia · automatización · innovación

CITA BIBLIOGRÁFICA

Luis Fernando Díaz Domínguez. «Inteligencia artificial. Ciencia y conciencia». Torre de los Lujanes, n.º 84, 2025, pp. 103-115. ISSN 1136-4343.

Inteligencia artificial. Ciencia y conciencia

Por
**Luis Fernando
Díaz Domínguez**

*Matemático.
Ingeniero. Agente
de la Innovación de
la C.A.M.*

Es el objetivo de este ensayo aproximarse a la Inteligencia Artificial desde los principios científicos en los que se basa y las tecnologías que la soporta, para reflexionar sobre su uso en diversos ámbitos de nuestro presente y el impacto previsible en nuestro futuro.

Inteligencia Artificial versus Inteligencia Humana

Hay conductas de la inteligencia humana que se esperan de la inteligencia artificial. Algunos ejemplos son:

- *Responder flexiblemente a situaciones.*
- *Sacar provecho de circunstancias fortuitas.*
- *Hallar sentido en mensajes ambiguos o contradictorios.*

- *Reconocer la importancia relativa de los elementos de una situación.*
- *Encontrar semejanza entre varias situaciones, pese a las diferencias.*
- *Encontrar diferencias entre varias situaciones, pese a las semejanzas.*
- *Sintetizar nuevos conceptos sobre la base de conceptos anteriores.*
- *Aportar ideas novedosas.*

Surge un primer grupo de cuestiones que nos podemos plantear: *¿Entendemos acaso por inteligencia artificial una intuición, imaginación, o inventiva artificial?*

Definamos la Inteligencia Artificial

Es un campo de la Computación que emplea máquinas capaces de imitar funcionalidades y características de la inteligencia humana, tales como percepción, razonamiento, resolución de problemas, aprendizaje o comunicación mediante lenguaje.

Para ello, se espera que la máquina Inteligencia Artificial sea capaz de aprender de los datos, usar algoritmos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones, tal y como lo haría un ser humano.

En lo que sigue, por sencillez de escritura nos referiremos a la Inteligencia Artificial por sus siglas “ I A ”

Podemos hablar de 3 estados evolutivos de la I A

- *I A específica.* Aquella que es capaz de realizar un tipo de tarea y no otro. Ejemplo. Reconocer voz o imagen. A este tipo de I A se le conoce como Sistemas Expertos. Se les incorpora conocimiento, aprenden de los datos. Es el tipo de I A que conocemos hoy en día.
- *I A general.* Se espera que pueda incorporar cualidades tales como conciencia, intuición, experiencia, prejuicio, lógica.

- *Super I A*. Superará la inteligencia humana. Para ello, la computación cuántica y la electrónica del Silicio deberán ser superadas. ¿Ciencia ficción?

El alcance actual de la I A llega hasta la automatización de tareas, la predictibilidad para la toma de decisiones, la conexión entre máquinas, la realidad virtual y la realidad aumentada.

La I A se aplica a diversos órdenes de la actividad humana, tales como:

Robótica. Automatización Industrial. Conducción autónoma. Ocio. Medicina. Arte. Finanzas. Agricultura. Energía. Lenguajes naturales. Traducción automática. Matemáticas (Manipulación simbólica de expresiones. Demostración de teoremas)

Surgimiento y desarrollo de la I A

Aristóteles nos da un conjunto de reglas que describen una parte del funcionamiento de la mente para obtener conclusiones racionales.

Al-Juarismi da nombre a los procedimientos de cálculo, o algoritmos.

Pascal, Leibniz aportan las primeras calculadoras mecánicas.

Boole, con su obra *The laws of thought* proporciona el álgebra del cálculo automático.

Babbage inventa la Máquina Analítica, primera computadora tabuladora mecánica.

Lady Lovelace es la primera dama programadora de computadoras.

Torres Quevedo sorprende con su hábil máquina para jugar al ajedrez.

Turing, en 1936 define la máquina universal; dispositivo físico para implementar cualquier cómputo definido formalmente. La Tesis Church-Turing es fundamental para el desarrollo de la computación.

En 1946 surge ENIAC, primera computadora enteramente digital.

En 1956, Mc Carthy acuña el término INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

Desde esa fecha, la I A se desarrolla en base a Neuronas artificiales, Perceptrones, Redes semánticas, Sistemas expertos, Robótica, Lenguajes orientados a objetos, Redes neuronales, Aprendizaje profundo, Inteligencia Artificial Generativa un mundo tremendamente complejo

De la Algoritmia y la Computación a la Inteligencia Artificial

La construcción de un sistema de IA requiere una serie de componentes, que ordenamos de alguna manera: Matemáticas. Algoritmos. Programación. Software. Hardware

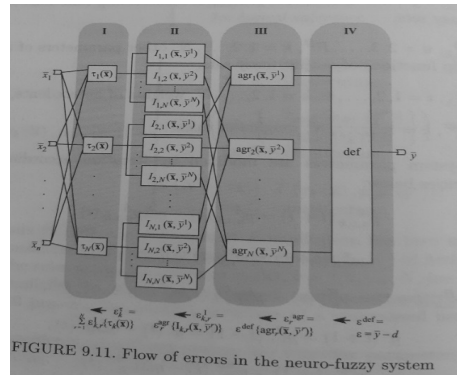
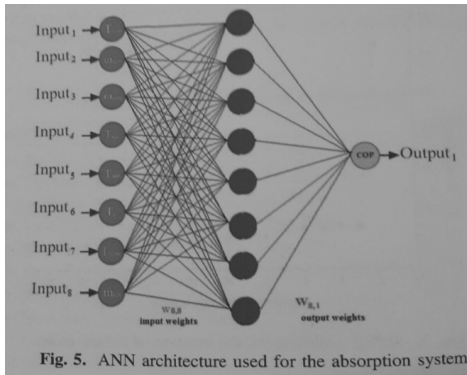
- *Matemáticas.* Todo parte del diseño de un Modelo Matemático que va a requerir alguna de las siguientes técnicas: Análisis Bayesiano, Árboles de Decisión, Modelos de Predicción, Regresión Lineal, Regresión Logística, Modelos Lineales, Análisis Multivariante, Análisis de Grafos, . . .
- *Algoritmo.* Paso del Modelo Matemático a especificaciones que van a constituir la base de la elaboración de un programa informático.

- *Programa*. Conjunto de instrucciones redactadas en un lenguaje de programación que va a entender un software con vistas a la ejecución en el hardware de un sistema informático y que va a producir unos resultados.

Elementos tecnológicos para la implantación de la inteligencia Artificial

La implantación de un sistema de I A se basa en la actualidad en el funcionamiento de Redes Neuronales o de Agentes Inteligentes.

- Una *Red Neuronal* es un modelo computacional que consta de unidades llamadas neuronas artificiales, distribuidas en capas y conectadas entre sí para transmitirse señales portadoras de información. Realizan aprendizaje supervisado o no supervisado mediante algoritmos de regresión, agrupación, árboles de decisión. Matemáticamente constan de un conjunto de funciones de activación, ponderación, coste, red y aprendizaje, implementadas en circuitos digitales y analógicos.
- Un Agente Inteligente es una entidad capaz de percibir su entorno con ayuda de sensores, procesar las percepciones, responder o actuar en dicho entorno de manera racional. Con ello logra objetivos, optimiza un resultado esperado y adquiere conocimiento a partir de su funcionamiento.



En la figura, Red Neuronal, cuyo interior alberga un algoritmo basado en modelo matemático

Tecnologías para la implantación de la inteligencia Artificial

- Procesamiento de lenguaje natural.
 - Comprensión de la intención del usuario al emitir una pregunta o comando.
 - Identifica patrones subjetivos.
 - *Facilita la comunicación hombre máquina.*
 - *Permite responder a las llamadas telefónicas de los usuarios.*
 - *Disponible en teléfonos inteligentes.*
- Reconocimiento visual, de voz y de texto.
 - Procesa una señal de imagen o vídeo. Reconoce formas. Identifica rigurosamente los elementos en una imagen.
 - Se emplea para la aprobación de pagos, mediante comparación con la imagen presentada.

- Reconoce texto en formatos de imagen. Usa herramientas de OCR (*Optical Character Recognition*). Presente en asistentes virtuales con rápidas respuestas al usuario o guías de compras *online*.
- Tratamiento de grandes volúmenes de datos (Big Data).
 - Sistema que captura, administra, almacena y analiza gran volumen de datos;
 - Herramienta básica en Analítica de *business intelligence* y en algoritmos de *machine learning*.
 - Encuentra aplicaciones en tratamiento de grandes cantidades de datos en meteorología, genómica, simulación de procesos físicos (LHC) y procesos biológicos y ambientales.
- Computación en la nube.
 - Suministro de servicios informáticos tales como almacenamiento, bases de datos, redes, software, análisis e inteligencia a través de Internet (la nube)
 - *Usado por la banca, la logística y la energía debido al volumen de datos que manejan en sus operaciones.*
- Aprendizaje automático.
 - Convierte una base de datos en conocimiento para crear predicciones, al emplear algoritmos capaces de identificar patrones.
 - *Permite descubrir fraudes en transacciones comerciales.*
 - *Facilita la tarea de seleccionar clientes potenciales en base a su interacción con redes sociales.*
- Aprendizaje profundo.
 - Sistema de aprendizaje inspirado en el funcionamiento de redes neuronales del cerebro humano para procesar informa-

ción, con base matemática que determina conclusiones a partir de indicaciones que identifican qué es correcto y qué no lo es.

— Inteligencia cognitiva.

- Fusión del reconocimiento visual, sonoro, comprensión lectora y procesamiento de lenguaje natural para crear sistemas capaces de comprender la información proveniente del comportamiento humano.

— Internet de las cosas.

- Interconecta objetos mediante internet : Coches, edificios, ropa, animales, etc.

Aplicaciones de la Inteligencia Artificial

Al hablar de las tecnologías que usa la I A se ha comentado al mismo tiempo muchas de sus aplicaciones. Además del Análisis de Datos, en donde se emplean métodos de búsqueda de patrones que exigen técnicas matemáticas complejas, destacamos el área del Diagnóstico Clínico en donde encontramos:

- Análisis de indicadores de salud, gracias al Aprendizaje Profundo.
- Diagnóstico a partir de una imagen, en Radiología.
- Sistemas de monitorización remota.
- Reconocimiento de voz de los facultativos.
- Diseño de tratamientos personalizados.
- Desarrollo de nuevos fármacos.

					Lower	Upper
1. Age (years)	.056	.008	.000	1.058	1.042	1.074
2. Height (inches)	-.198	.155	.201	.821	.606	1.111
3. Weight (pounds)	.010	.028	.728	1.010	.956	1.067
4. BMI (per kg/m ²)	-.093	.160	.563	.911	.666	1.248
5. Unstable/Stable Angina	.155	.175	.378	1.167	.828	1.645
6. Rest Pain	-.263	.290	.364	.769	.436	1.356
7. Stress Test: Positive	.791	.260	.002	2.205	1.325	3.667
8. Stress Test: Inconclusive	-.143	.398	.719	.866	.397	1.890
9. CCSC4/CCSC3	.089	.212	.673	1.093	.722	1.657
10. Diabetes	.932	.216	.000	2.540	1.664	3.876
11. Hypertension	.462	.162	.004	1.587	1.154	2.182
12. Peripheral Vascular Disease	.751	.445	.092	2.118	.885	5.068
13. High Creatinine (>2 mg/dl)	-.001	1.108	.999	.999	.114	8.761
14. Dialysis	.915	1.735	.598	2.497	.083	74.887
Race (Caucasian referent)						
15. Black	-.539	.303	.076	.584	.322	1.058
16. Other	.702	.696	.313	2.019	.516	7.891
17. Hispanic	.630	.347	.070	1.877	.950	3.706
Constant	9.427	9.852	.339			



El mundo de los asistentes virtuales se beneficia de la I A en cuanto a:

- Gestión del tiempo: Programación de citas. Recordatorios. Gestión de calendarios. Ahorro de tiempo. Evitación de conflictos de programación.
- Atención al usuario: Soporte al usuario en tiempo real. Respuesta a preguntas comunes. Resolución de problemas habituales.
- Automatización de tareas: Realización de tareas rutinarias y repetitivas
- Permite a los humanos centrarse en tareas más complejas y creativas.
- Investigación y análisis de datos: Búsqueda de información en la web.
- Análisis de datos para proporcionar información útil.
- Integración con otros sistemas: Interacción con otros softwares.
- Facilita el flujo de trabajo y aumenta la eficiencia.

Conciencia e Investigación y Desarrollo de la I A

Con carácter mundial, las universidades se ocupan de la investigación sobre la I A, no solamente en sus aspectos técnicos, sino éticos. Sin embargo, la I A se desarrolla también en la empresa privada, lo cual comporta un importante sesgo. El modelo FATE (siglas de unos términos en lengua inglesa) expresa resumidamente las exigencias a un sistema de I A:

Faith confiable, desde el punto de vista técnico.
Accountable identificación de los responsables del desarrollo.
Transparent derechos y limitaciones de uso.
Ethical en armonía con los valores y culturas.

Objeciones puestas a la I A

Históricamente, todo desarrollo científico se ha visto sometido a crítica. Defensores y detractores han mostrado sus opiniones en diversos foros. La I A no es excepción. Se muestra seguidamente una serie de objeciones.

Filológica: El lenguaje y la cultura encauzan el pensamiento.

Teológica: El pensamiento es función del alma inmortal, no de las máquinas.

Alarmista: Si las máquinas pensarán las consecuencias serán pavorosas.

Matemática: Una máquina que se corresponda con un sistema formal producirá una fórmula indemostrable.

Cognoscitiva: La inteligencia requiere comprensión. La comprensión requiere conocimiento. La comprensión humana no puede ser una actividad algorítmica.

Neurológica: No se puede imitar el comportamiento de las neuronas a base de estados discretos.

Telepática: Sólo el ser humano tiene percepción extrasensorial.

De intuición: La intuición no puede reducirse a un conjunto de reglas.

De conciencia: ¿Sabrá una máquina verdaderamente lo que hace? ¿Sentirá emociones? ¿Placer, dolor?

De diversificación: ¿Podrá una máquina contar con la diversidad de rasgos humanos a la hora de identificar personas?

De pretensión: La máquina no tiene pretensión de crear nada. (Lady Lovelace)

De regulación: El ser humano no tiene un conjunto finito de reglas de conducta, luego la máquina no lo puede superar.

Algunas cuestiones para un debate sobre la I A

Con el ánimo de fomentar el debate, el estudio, la investigación, la crítica y en definitiva el interés por la I A, se han planteado en foros recientes una serie de preguntas abiertas que proporcionamos ahora al lector de estas líneas.

- ¿Es la I A una piedra filosofal? ¿Podemos considerarla como una nueva divinidad o al menos como un juez inapelable o un médico infalible?

- ¿Podrá ser la I A una copia del cerebro humano, segura, confiable, privada, justa, predictora?
- ¿Qué precauciones deberemos adoptar ante una I A construida a partir de patrones de la realidad que buscan beneficios económicos?
- ¿Tendremos que considerar que la I A construida a partir de patrones, busca no solamente la optimización y la eficiencia, sino . . . el poder?
- ¿Cómo se comporta I A en la concesión de créditos o en la selección de personal?
- ¿Qué pensamos de la I A como robots reconocedores de rostros, o psiquiatras, o compañeros sexuales?
- ¿Llegará a ser IA más inteligente que el ser humano ? ¿Se robotizará el ser humano?
- La I A no está afectada por las emociones. ¿Es posible, por tanto, la automatización de la justicia?
- La I A no interpreta las motivaciones, no filtra el entorno en el que se emplea.
- ¿Goza la I A de neutralidad ideológica e imparcialidad política?
- La I A es construida a partir de visiones ontológicas dependientes de cada cultura. ¿Cómo armoniza con la globalización?
- ¿Volarías en un avión pilotado sólo con I A o sólo con humanos?

Mensaje final sobre la I A

Anverso y reverso de una moneda



Esperamos que la I A usada con talento científico y talante ético pueda ser una importante ayuda para la Humanidad.