

Recibido: 02.03.2022 • Aceptado: 06.03.2023

Palabras clave: Inteligencia artificial, máquinas inteligentes, robots, vehículos inteligentes.

¿Pueden pensar las computadoras usando inteligencia artificial?

GUILLERMO SÁNCHEZ DÍAZ

guillermo.sanchez@uaslp.mx

FACULTAD DE INGENIERÍA, UASLP



Una pregunta e inquietud que ha surgido desde el primer artículo publicado en torno a la inteligencia artificial (IA) en 1950, por Alan Turing titulado “Computing machinery and intelligence”, es si las máquinas pueden pensar. Se han difundido diversos trabajos y se han desarrollado diferentes sistemas posteriores al de Turing, los cuales presentan avances significativos que indican cómo las computadoras tienen la capacidad de realizar diversas tareas mejor que las personas. A pesar de los avances que se tienen hoy en día, ningún programa de computadora ha logrado desarrollar el nivel de conocimientos y habilidades que tienen los seres humanos.

Inicio de la IA

Alan Turing, John McCarty, Marvin Minsky y Claude Shannon, por mencionar algunos, son los investigadores que han realizado aportaciones desde la aparición de la IA como disciplina, afirmaron que se podía emular la inteligencia humana en una computadora, debido a que si una máquina podía comportarse como inteligente en todos los aspectos, entonces debía ser inteligente.

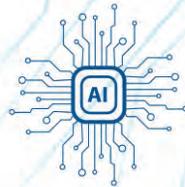
El objetivo de la IA es la creación de máquinas que puedan realizar ciertas tareas de mejor forma y en un tiempo menor que las personas, como cálculos complejos, demostrar teoremas de forma automática, así como procesar y analizar imágenes, voz y lenguaje natural. La IA abarca otras disciplinas como el aprendizaje automático. Además, tiene una fuerte intersección con otras áreas relacionadas, como el reconocimiento de patrones, la minería de datos y el descubrimiento de conocimiento en bases de datos.

Desde los inicios de la IA con el juego de imitación propuesto por Turing (denominado Test de Turing), se han desarrollado diversos programas enfocados a realizar tareas desafiando a personas especialistas en diversas

áreas. Posterior al test de Turing, continuaron elaborando diversos programas de IA considerados como relevantes. A continuación mencionamos algunos:

- a) Cronológicamente, uno de los precursores de los asistentes modernos conocido como Bot o ChatBot fue desarrollado en 1966. Este programa denominado Eliza fue concebido para responder de manera automática y coherente con personas, procesando lenguaje natural, interactuando y respondiendo como lo haría un humano.
- b) La robótica y la IA han llevado un camino estrecho desde sus comienzos. El primer robot inteligente (aquellos que no incorporan cadenas de montaje) documentado fue Shakey, desarrollado entre 1966 y 1972 en la Universidad de Standford. Este robot incorporaba cámaras para planificar su propia ruta, moviéndose en una sala evitando obstáculos sin supervisión humana. Este robot contribuyó en el desarrollo de varios algoritmos más recientes de IA para vehículos autónomos (incluyendo de alguno enviado a Marte) y videojuegos.

La **inteligencia artificial** en computadoras



El primer artículo en torno a la inteligencia artificial (IA) fue publicado en 1950, Alan Turing fue el autor y lo tituló "Computing machinery and intelligence", allí puso en duda si las máquinas tenían la capacidad de pensar.

El objetivo de la IA es crear máquinas capaces de realizar tareas específicas de manera eficiente, eficaz y en un menor tiempo que las personas. Desde realizar cálculos complejos, hasta competir y derrotar en juegos o concursos, como el ajedrez, desafiando a personas especialistas en el área a tratar.



IA



En la actualidad, la IA más conocida por todos son las creadas por desarrolladores como asistentes virtuales. Por ejemplo, Siri de Apple, Google Now de Google o Cortana de Microsoft.

La IA ha estado presente en diversos ámbitos, como la medicina, donde existen máquinas como el robot chino Xiaoyi, que tiene la capacidad de analizar información de pacientes, identificar problemas y apoyar a los médicos.



En los últimos años, el desarrollo de chatbots, páginas web y aplicaciones ha ido en aumento, las cuales incorporan técnicas de procesamiento natural en IA y son capaces de responder de forma coherente a preguntas o respuestas que nosotros generamos.

Se podría pensar que el desarrollo de la inteligencia artificial en computadoras podría desplazar al ser humano en la realización de diversas tareas; sin embargo, no se han podido alcanzar estos objetivos debido a las variables y condiciones que las tareas presentan.



Sánchez Díaz (2023). *Universitarios Potosinos*. 272, pp. 11-17.



Figura 1.
Robot don Cuco "el guapo".

Fuente: <https://www.ladobe.com.mx/2012/02/don-cuco-el-guapo-en-el-museo-de-la-memoria-universitaria/> tal y Sáyago, 2016).

c) Otro ejemplo de robot con IA, pero enfocado a leer partituras para interpretarlas en un piano mediante una cámara situada en su ojo izquierdo es el robot don Cuco "el guapo", desarrollado por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en 1992. Este robot es capaz de ejecutar música clásica, rock, baladas, entre otras y ha contribuido en el desarrollo de manos biónicas para personas de escasos recursos (Figura 1).

d) El juego del ajedrez disputado por una persona contra la computadora es un clásico programa que incorpora IA. La primera computadora con un programa que derrotó al entonces campeón mundial de ajedrez Gari Kasparov, fue la supercomputadora Deep Blue de IBM en 1997.

e) Otro sistema creado con el objetivo de competir y derrotar en juegos o concursos fue el denominado Watson, desarrollado por IBM, el cual se ejecuta en una supercomputadora de la misma marca. El

sistema Watson tiene la capacidad de ir acumulando información y puede interactuar con los usuarios por medio de lenguaje natural. Watson concursó en el programa Jeopardy en Estados Unidos de América, donde se realizan preguntas de temas de cultura y conocimiento general. En 2011 Watson ganó en programa contra dos de los mejores concursantes del mismo, Brad Ruttler y Ken Jennings.

f) Un ejemplo contemporáneo de otro juego de azar es el programa Libratus, desarrollado por la Universidad de Carnegie Mellon. Libratus incorpora algoritmos de IA con el objetivo de competir contra jugadores profesionales de póquer en casinos de Estados Unidos de América. En 2017 Libratus venció a cuatro jugadores profesionales en un torneo de cerebros contra IA en la modalidad mano a mano.

Avances recientes en la IA

El reciente avance de los programas que incorporan IA se extiende más allá de los juegos y concursos. Diversas empresas han desarrollado asistentes virtuales como Siri de Apple, que surgió en 2011. Además de Google Now creado por Google en 2012 y Cortana, introducido por Microsoft en 2014. Estos algoritmos empiezan a introducir el concepto de aprendizaje profundo, cuyo fundamento es simular redes de neuronas que aprenden gradualmente con base en ejemplos.

En el ámbito de la medicina han existido avances en torno al desarrollo de robots con IA enfocados en colaborar con médicos y aumentar la eficiencia en hospitales y centros de salud. Un ejemplo es el robot Xiaoyi, creado por la empresa China iFlytek. Su peculiaridad es haber acreditado el examen de licencia médica nacional en China. Fue creado para recopilar y analizar información proveniente de pacientes. Xiaoyi realiza sugerencias a los médicos para ayudarlos en la identificación de problemas, evitando algunos riesgos.

Otro robot humanoide con IA es Sofia, tiene la apariencia de una persona y fue creado en 2016 por David Hanson. Este robot humanoide tiene la capacidad de procesar lenguaje natural no estructurado, entablar conversaciones con personas y mostrar expresiones faciales humanas.

El desarrollo de otros dispositivos como sensores de cámaras y proximidad, así como los *Global Positioning System* (GPS), han permitido desde una década aproximadamente avances significativos en torno a la conducción autónoma de vehículos.

Existe una norma proporcionada por la Sociedad de Ingenieros de Automoción (SAE, por sus siglas en inglés) para la clasificación de los vehículos autónomos con asistencia y completamente autónomos. Esta norma define tres niveles para el primer tipo de vehículos: 0 sin asistencia en la conducción, 1 asistencia en la conducción y 2 automatización parcial y tres niveles para el segundo: 3 automatización condicionada, 4 automatización elevada y 5 automatización completa.

Ejemplos de estos vehículos son: el autobús autónomo ALSA que circula en España, es un autobús eléctrico nivel 3, equipado con sensor LIDAR, GPS de posicionamiento, medidor de distancia, cámaras y sensores; ya circula en la Universidad Autónoma de Madrid e incorpora diversos sensores de proximidad, cámaras, GPS para navegar dentro del campus en un ambiente controlado. También el autobús Gacha que circula en Finlandia, es un autobús eléctrico nivel 3, equipado con sensores LIDAR, mapeo digital y sensores de obstáculos. Gacha no sigue una ruta determinada, sino que se va adaptando a las necesidades de los usuarios que lleva a bordo en la planificación de la ruta. Aún continúan las pruebas de este autobús, se esperaba que en 2021 fuera liberado para su utilización en la ciudad; sin embargo, todavía no se ha alcanzado esta meta. Estos autobuses incorporan un módulo para un operador humano en caso de que suceda algún percance no programado en el autobús. Ambos autobuses son totalmente eléctricos.

Por su parte, la marca Tesla y Google desde hace varios años han invertido en el desarrollo de vehículos totalmente autónomos. Sin embargo, sus vehículos que han

pasado el nivel de prototipos, a penas alcanzan los niveles 2 y 3 de la norma mencionada. Varios de estos prototipos que han sido probados actualmente, han reportado diversos accidentes automovilísticos por diferentes causas. En los últimos años, se ha dado un incremento en el desarrollo de Chatbots (basados en los primeros Bots) incorporados en páginas web de empresas y aplicaciones en dispositivos móviles, los cuales incorporan algunas técnicas de procesamiento natural en IA, que permiten a estos programas responder de forma automática y coherente a las preguntas o respuestas que nosotros generamos, interactuando con humanos de una forma parecida a como lo haría una persona. Estos Chatbots permiten ofrecer un servicio sin interrupciones al trabajar las 24 horas del día, son capaces de recabar la información y preguntas formuladas por los clientes, para guardarlas y posteriormente ser procesadas por personal humano que atienda las demandas en espera.



Capacidades de las máquinas inteligentes

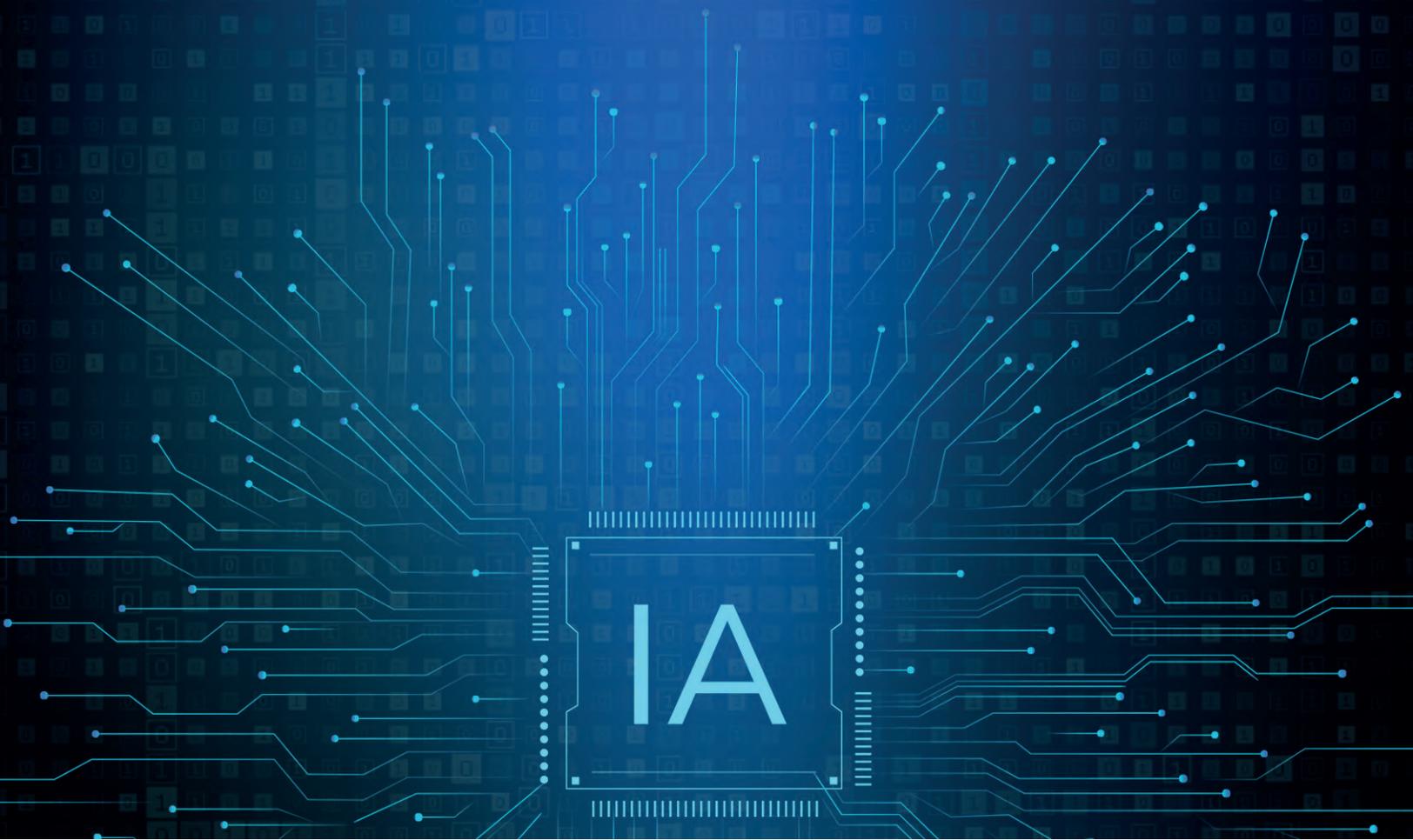
El desarrollo de máquinas inteligentes como las que han sido expuestas anteriormente, muestran un avance significativo en el área de IA. En diferentes casos, estas máquinas han superado en velocidad o precisión al ser humano en algunas tareas.

La IA ha permitido que algunos programas de computadora puedan procesar lenguaje natural de un ser humano, en distintos idiomas, ya sea por medio escrito u oral, donde los avances tecnológicos han facultado la tarea de traducción por estos medios, aunque con una menor calidad que un intérprete o traductor humano especializado. Inclusive, se han desarrollado prototipos para personas con capacidades diferentes, para la generación de señales para sordomudos procesando el lenguaje de las personas. Además, se ha logrado incorporar en robots humanoides expresar sensaciones faciales inherentes a las personas.

En primera instancia, podría pensarse que en determinado momento, una máquina inteligente podría desplazar

al ser humano en la realización de diversas tareas. En este caso, se estaría rebasando el límite de la ciencia ficción, donde han aparecido por ejemplo, robots capaces de solucionar cualquier tipo de problema, aunque no estén programados para este fin, así como hablar y traducir prácticamente cualquier idioma o dialecto; además de tomar decisiones y ofrecer soluciones como si tuvieran inteligencia propia. Sin embargo, no se han logrado alcanzar estos objetivos. Entre más variables o condiciones se presenten en un determinado problema, más difícil será para una máquina inteligente controlar todos los posibles escenarios que pudieran surgir.

Por ejemplo, los vehículos autónomos aún no pueden por sí solos resolver cualquier situación fuera de situaciones controladas. Si es necesario dar una vuelta a la derecha, el vehículo lo hará, pero si en la esquina estuviera estacionado un coche, es probable que ocurra un accidente por alcance o que se queden en un estado no programado.



Es doctor en ciencias de la computación por el Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional. Actualmente es profesor investigador nivel VI en la Facultad de Ingeniería de la UASLP en donde realiza el proyecto "Desarrollo de un programa para diseño geométrico de carreteras".



En cuestión de seguridad de usuarios de informática, para protección de programas spam y descifrados de contraseñas, se desarrollaron los captcha (Completely Automated Public Turing Test to tell Computers and Humans Apart: test), los cuales, a través de preguntas referentes a objetos incluidos en imágenes, permiten el acceso a personas y no a programas como algunos bots, diseñados para infiltrarse y robar información de las computadoras.

Estos son ejemplos de problemas con escenarios que presentan un nivel de incertidumbre considerable, los cuales sólo han podido ser resueltos por personas y no por máquinas inteligentes.

Algunos aspectos considerados en otras áreas del conocimiento como la psicología, han postulado algunos comportamientos comunes sobre la mente humana, donde se establece que la mayoría de los procesos del conocimiento suceden a un nivel no consciente (Barón Birchenall, 2008), elemento con el que no cuentan las máquinas inteligentes.

Limitaciones de las máquinas inteligentes

A pesar del avance significativo que ha tenido la IA en el desarrollo de máquinas inteligentes, que cada vez son más rápidas y ayudan a las personas a realizar tareas que hace unas décadas no era factible realizarlas, sigue inherente el factor que desde la misma definición de IA existe para continuar siendo diferentes los humanos de las máquinas inteligentes, el manejo de la incertidumbre.

Dentro de la teoría de la computación (Gallardo López, Lesta Pelayo y Arques Corrales, 2003) se ha estudiado desde la creación de los primeros modelos de computadoras basados en el esquema de Turing aquellos problemas que son decidibles e indecidibles. Dentro de los indecidibles se encuentra el problema de hacer un

programa, que pueda crear cualquier programa. Esta limitación no permitiría a una máquina inteligente, por sí sola, desarrollar nuevas máquinas inteligentes.

Como consideración personal, un camino a seguir en el desarrollo de programas que incorporen IA es que no procesen cada vez una mayor cantidad de variables de un determinado entorno, porque es muy lejana aún la posibilidad de contemplar todas las posibles situaciones que se le pudieran presentar a una máquina inteligente, al menos con la tecnología actual. Más bien, sería el desarrollo de máquinas inteligentes como apoyo en actividades humanas, donde es requerida una capacidad de concentración elevada para la realización de tareas repetitivas. Por ejemplo, para verificar el control de calidad de un determinado proceso en una fábrica o industria, usando procesamiento de imágenes. En la vigilancia de infracciones o errores cometidos en simuladores de vuelo o conducción. En la búsqueda inteligente de casos similares en juicios bajo determinadas situaciones en derecho, entre muchas otras.

Finalmente, se debe recordar que toda máquina inteligente contiene un programa especializado para realizar una tarea determinada. Los programas de computadoras son programados por humanos, no por máquinas. Los humanos utilizan su inteligencia y habilidades para desarrollar programas, no utilizan IA para esta tarea en específico. ^{UP}

Referencias bibliográficas:

- Alan, M. Turing. (1950) Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59 (236), pp. 433-460.
- Leonardo Francisco Barón Birchenall. (2008) El juego de imitación de Turing y el pensamiento humano. *Avances en Psicología Latinoamericana*, Colombia, 26(2), pp. 180-194.
- Gallardo López, D., Lesta Pelayo, I. y Arques Corrales, P. (2003) *Introducción a la teoría de la computabilidad*. España: Universidad de Alicante.