

TECNOLOGÍA EN LA MUERTE DE MARVIN MINSKY, UNO DE LOS PADRES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

EL SUEÑO DE LA MÁQUINA PENSANTE

Pese a los grandes avances desde los 50, la ciencia aún está lejos lograr sistemas que igualen o superen al cerebro humano

TERESA GUERRERO MADRID
 Crear una máquina que imite al cerebro humano y que sea tan inteligente o más que una persona. Ese es el objetivo último del campo de investigación denominado Inteligencia Artificial (IA) que, a mediados del siglo pasado, impulsaron un grupo de científicos entre los que destaca el matemático e informático Marvin Minsky (1927-2016), que falleció el domingo a los 88 años tras sufrir una hemorragia cerebral.

Desde el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), Minsky intentó descifrar el cerebro para tratar de imitar los procesos neuronales que consideraba clave para desarrollar sistemas capaces de pensar y resolver problemas como hacen los humanos, a los que veía como máquinas de carne y hueso. En el campo de la IA trabajan científicos de diversas disciplinas. Las matemáticas y las ciencias de la computación se combinan con la filosofía y la lógica para intentar imitar la inteligencia humana.

Cuando hablamos de IA solemos visualizar robots, pero es más realista pensar en programas informáticos, muchos de los cuales utilizamos desde hace tiempo en nuestra vida cotidiana aunque no seamos siempre conscientes de ello. Se han conseguido ya grandes avances, pese a que la ciencia aún está muy lejos de lograr lo que han mostrado películas como *2001: Una Odisea del Espacio*, que ya en 1968 imaginó un superordenador (HAL 9000) y para cuyo diseño Stanley Kubrick contó con el asesoramiento de Minsky.

«El balance ha sido positivo, pero creo que lo que ha ocurrido es que no han surgido cosas rompedoras. Hemos tenido avances lineales, paso a paso. Quizás en los inicios de la IA la gente pensaba que se iba a construir una máquina capaz de razonar como los humanos y resolver problemas. Hoy vemos que para cada problema específico, hay una

máquina que tiene determinadas habilidades para resolverlo», reflexiona Pedro Larrañaga, catedrático e investigador del grupo de Inteligencia Computacional de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Los aviones no tripulados (*drones*), cuyos usos se han extendido a campos muy variados además del militar, son una de las aplicaciones más conocidas de la Inteligencia Artificial. La medicina, la economía o la industria son algunos de los sectores más beneficiados por el desarrollo de sistemas basados en la imitación del cerebro humano. Por ejemplo, en el sector médico se usa para detectar patrones clínicos, mejorar el diagnóstico y pronóstico de enfermedades, monitorizar a pacientes y gestionar y optimizar bases de datos. Asimismo, resulta útil en sistemas de detección de fraude de bancos o para estimar riesgos y rentabilidad de

MINSKY ASESORÓ A KUBRICK EN 1968 EN EL DISEÑO DE HAL, EL SUPERORDENADOR DE LA PELÍCULA '2001: UNA ODISEA DEL ESPACIO'

HAY SISTEMAS DE IA CAPACES DE APRENDER Y CON APLICACIONES EN MEDICINA, INDUSTRIA O EN ECONOMÍA

productos financieros. A nivel industrial, se usa, por ejemplo, para detectar con antelación fallos o anomalías en sistemas mecánicos, controlar procesos de calidad o para optimizar la producción de energía.

Las revistas científicas publican cada poco tiempo nuevos avances a la hora de imitar las capacidades hu-



Recreación artística de Marvin Minsky con el ojo del superordenador HAL. LUIS PAREJO

manas. El aprendizaje automático o de máquinas [*machine learning*, en inglés] es una de las ramas en las que se están dando pasos prometedores. Por ejemplo, el pasado diciembre un equipo de investigadores presentó en *Science* un algoritmo capaz de aprender de una forma similar a como lo hace una persona. El

sistema necesitaba un único ejemplo para asimilarlo, como suele ser habitual en los humanos. En concreto, este algoritmo aprendía a escribir como una persona y era capaz de reconocer y dibujar conceptos visuales sencillos, como letras y caracteres de medio centenar de alfabetos. Desde hace tiempo hay sistemas capaces

de aprender pero necesitan cientos de ejemplos para lograrlo.

Por lo que respecta a la contribución de Minsky a la IA, Larrañaga considera que «ha sido una gran figura», pero recuerda que hay otros pioneros en esta rama. «Para mí, el padre de la inteligencia artificial fue Alan Turing, el primero que aplicó enfoques Bayesianos al descifrar la máquina Enigma en la Segunda Guerra Mundial. Minsky, (en aquel momento en Harvard) comenzó a ser conocido por ser el organizador de la Conferencia de Dartmouth (1956) junto con John McCarthy, Nathaniel Rochester y Claude Shannon.

Para Larrañaga, Minsky ejerció un papel de «gran inquisidor», mostrando las limitaciones y debilidades de algunos de los avances que se iban sucediendo en los inicios de la IA, cuando los modelos matemáticos eran mucho más simples. «Hizo una serie de demostraciones matemáticas para ver la potencialidad de distintos paradigmas que se iban proponiendo», como el paradigma de Naive Bayes (clasificador Bayesiano *ingenuo*) o las redes neuronales simples, mostrando sus carencias, explica.

Para evaluar su inteligencia y sus capacidades, algunos sistemas de Inteligencia Artificial son enfrentados a jugadores profesionales. Un ejemplo famoso es el del campeón de ajedrez Gary Kasparov, que perdió una partida ante el superordenador Deep Blue de IBM.

Obituario de M. Minsky en página 51.

Marvin Minsky fue uno de los organizadores de una reunión que tuvo lugar en Dartmouth College (New Hampshire, EEUU), en el verano de 1956, que supuso el nacimiento de la Inteligencia Artificial (IA). De hecho, era el último superviviente de la apenas una docena de científicos que participaron en aquella histórica reunión. En la propuesta que presentaron a la Fundación Rockefeller para obtener financiación, Minsky y sus colegas afirmaban que, en solamente unos dos meses, un grupo de científicos cuidadosamente seleccionados podrían conseguir avances significativos en aspectos tales como la comprensión del lenguaje, la abstracción de conceptos mediante aprendizaje o la resolución de proble-

RAMÓN L. DE MÁNTARAS

El legado de un pionero

fueron necesarias varias décadas para poder hablar efectivamente de progresos significativos en dichos temas. De hecho, en 2006, durante la celebración, también en Dartmouth, del 50º aniversario de la famosa reunión, Minsky reconoció que la IA es un objetivo mucho más difícil de lo que nunca llegó a imaginar y es que su objetivo era conseguir una IA de tipo general, es decir reflejo de la inteligencia humana, partiendo de la hipótesis de que la inteligencia puede manifestarse independientemente de que su substrato sea biológico

o electrónico. De hecho Minsky afirmaba que los seres humanos somos máquinas, de carne y hueso pero máquinas al fin y al cabo.

Esta idea la defendió siempre a lo largo de su vida y siempre pensó que era posible conseguir inteligencias artificiales de tipo general y era muy crítico con las investigaciones en IA de las últimas décadas, ya que los investigadores hemos focalizado nuestros esfuerzos en diseñar inteligencias artificiales demasiado específicas, es decir capaces de igualar o superar al ser humano en la resolución de problemas muy concretos. El motivo de que la comunidad de investigadores en IA se haya casi exclusivamente focalizado en las Inteligencias Artificiales muy específicas es que la IA general es extraordinariamente compleja.

Posiblemente la lección más importante que hemos aprendido a lo largo de los 60 años

de existencia de la IA es que lo que parecía más difícil (diagnóstico médico, jugar al ajedrez, etc) ha resultado ser relativamente fácil y lo que parecía más fácil (reconocimiento visual de objetos en general, comprensión profunda del lenguaje, etc) ha resultado ser tan difícil que todavía estamos lejos de lograrlo. La explicación a esta aparente contradicción radica en la dificultad de dotar a las máquinas de conocimientos de sentido común, precisamente uno de los temas que más estudió Minsky. Su legado sobre modelos computacionales del cerebro y sobre la posibilidad de dotar de sentido común a las máquinas siguen siendo un referente imprescindible para los investigadores en IA.

Ramón L. de Mántaras es director del Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial del CSIC.