

Alan Turing, el visionario que descifró “Enigma” y soñó con máquinas pensantes

Alan Turing, el matemático británico que imaginó máquinas capaces de pensar, es hoy una de las figuras más admiradas e influyentes en la historia de la tecnología y las ciencias de la computación. Sin embargo, detrás de sus aportaciones y su papel determinante en la Segunda Guerra Mundial, se esconde la trágica historia de un hombre que fue perseguido y destruido por la intolerancia de su tiempo.

Mónica Ramírez

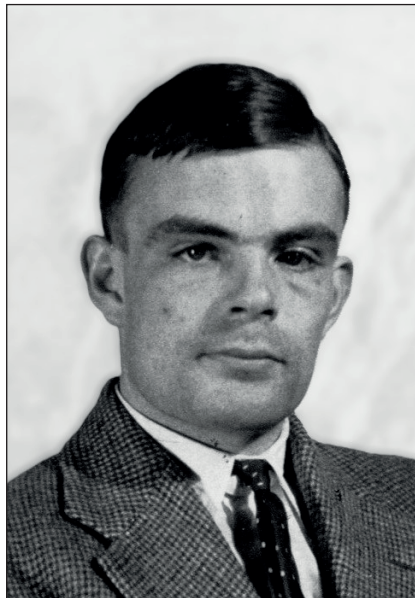
«¿Pueden las máquinas pensar?» es la pregunta que se hacía Alan Turing en 1950, formulando así una de las cuestiones más provocadoras y adelantadas de su tiempo. Aquel joven matemático británico, de mente extraordinaria y carácter introvertido, no solo revolucionó la lógica y las matemáticas, sino que también ayudó a cambiar el curso de la Segunda Guerra Mundial con su singular inteligencia. Sin embargo, la paradoja de su vida fue que, a pesar de sus destacadas aportaciones, terminó siendo víctima de la incomprensión y la intolerancia de la sociedad en la que le tocó vivir.

Hoy día, su nombre permanece entre los más grandes de la historia de la ciencia, junto a Newton, Darwin o Einstein. Padre de la computación moderna, pionero de la inteligencia artificial, y héroe silenciado en aquel momento, Alan Turing fue mucho más que el hombre que venció a Enigma.

Los primeros pasos de una mente brillante

Alan Mathison Turing nació el 23 de junio de 1912 en Maida Vale, Londres. Su padre, Julius Mathison Turing, era funcionario del gobierno colonial británico en la India, y su madre, Ethel Sara Stoney, descendía de una familia angloirlandesa. A pesar de la estabilidad económica, Alan creció en un ambiente marcado por la rigidez victoriana y la ausencia frecuente de sus padres, pues viajaban a menudo por cuestiones laborales, por lo que durante varios años vivió con su hermano en la casa de un matrimonio retirado del ejército.

Desde pequeño, Turing mostró una extraordinaria habilidad para las matemáticas y una fascinación por los rompecabezas. Su curiosidad era insaciable, y ya desde los primeros años de



Alan Turing (1912-1954) en la Universidad de Princeton, en 1936. Fuente: Wikimedia Commons/ Dominio público.

La visión de Turing anticipó la posibilidad de construir una máquina universal programable, es decir, un ordenador capaz de realizar múltiples tareas simplemente modificando las instrucciones que ejecutaba

su educación se interesó por fenómenos científicos, realizando experimentos caseros y cuestionando todo lo que le rodeaba. A los trece años ingresó en la prestigiosa Sherborne School, donde

chocó con un sistema educativo anclado en las humanidades clásicas, que consideraba las ciencias como una disciplina secundaria. A pesar de ello, su pasión por las matemáticas y la física fue a más.

Fue en Sherborne donde Alan conoció a Christopher Morcom, compañero de estudios, amigo íntimo y su primer amor. Morcom compartía su entusiasmo por la ciencia y fue la persona que más apoyó sus inquietudes intelectuales. Sin embargo, la prematura muerte de Christopher, a causa de tuberculosis bovina, dejó una huella imborrable en el joven Turing. Su duelo se transformó en una profunda reflexión sobre la mente, el alma y la naturaleza de la conciencia, temas que luego influirían decisivamente en sus teorías sobre inteligencia artificial.

Sus estudios universitarios y las semillas de la revolución digital

En 1931, Turing ingresó en el King's College de la Universidad de Cambridge, donde pronto destacó por sus trabajos en matemáticas puras. Fue allí donde comenzó a estudiar las cuestiones más profundas de la lógica matemática, la teoría de números y la computabilidad, influido por las ideas de Bertrand Russell y Ludwig Wittgenstein, aunque en constante debate con este último.

Su genio fue reconocido rápidamente, y en 1935 fue elegido miembro de la universidad, con apenas 23 años. Durante este periodo, trabajó bajo la tutela de Godfrey Harold Hardy, uno de los matemáticos británicos más respetados de la época. Más tarde, entre 1936 y 1938, continuó sus estudios en la Universidad de Princeton, en Estados Unidos, bajo la dirección del matemático y lógico Alonzo Church, que había formulado el cálculo lambda, otro modelo de computación.

Fue precisamente en este contexto cuando Turing publicó, en 1936, su trabajo “On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem”, en el que introdujo el concepto de la “Máquina de Turing”, un modelo teórico de una máquina capaz de ejecutar cualquier proceso algorítmico. La tesis de Church-Turing, derivada de estos trabajos, se convirtió en uno de los principios fundacionales de la informática teórica, postulando que cualquier función que pueda ser computada por medios efectivos puede ser realizada por una máquina de Turing.

Aunque este modelo era abstracto, la visión de Turing anticipaba ya la posibilidad de construir una máquina universal programable, es decir, un ordenador capaz de realizar múltiples tareas simplemente modificando las instrucciones que ejecutaba.

Descifrando Enigma: el héroe secreto de la guerra

En septiembre de 1939, un día después de que el Reino Unido declarara la guerra a Alemania, Alan Turing fue reclutado por la Escuela Gubernamental de Código y Cifrado (GC&CS), con sede en Bletchley Park, Buckinghamshire. Allí se encontraba el centro neurálgico del esfuerzo de inteligencia británico, cuya misión era descifrar las comunicaciones secretas del ejército alemán.

El desafío principal era la máquina Enigma, un complejo dispositivo de cifrado electromecánico inventado por el ingeniero alemán Arthur Scherbius. Enigma utilizaba rotores que permutaban las letras de los mensajes, generando más de 150 millones de millones de combinaciones posibles. Además, los códigos se modificaban a diario, haciendo casi imposible descifrar los mensajes sin conocer la configuración exacta.

A través de ecuaciones y cálculos, el equipo liderado por Turing encontró pautas en los mensajes, con lo que pudieron descubrir una pequeña parte de su funcionamiento. Sin embargo, todavía no podían descifrarlos. Fue entonces cuando Turing se preguntó: «¿Y si para luchar contra una máquina como Enigma hiciese falta otra máquina?».

Inspirándose en los avances de los matemáticos polacos Marian Rejewski, Jerzy Różycki y Henryk Zygalski, que habían realizado las primeras investigaciones sobre Enigma, Turing diseñó la “Bombe”, una máquina electromecáni-

ca que automatizaba el proceso de búsqueda de las configuraciones correctas. Esta innovación permitió a los aliados descifrar un volumen masivo de comunicaciones nazis, especialmente las enviadas por los submarinos U-Boot en el Atlántico, que amenazaban las rutas de suministro británicas.

Historiadores como Hugh Sebag-Montefiore y David Kahn coinciden en señalar que el trabajo de Turing fue decisivo para la victoria aliada, acortando la guerra entre dos y cuatro años, y salvando alrededor de catorce millones de vidas. Sin embargo, el secreto militar impuesto sobre estas operaciones mantuvo en la sombra su papel durante décadas.

El padre de la inteligencia artificial

Tras la guerra, Turing se volcó en el diseño y desarrollo de los primeros ordenadores programables. En el Laboratorio Nacional de Física, concibió el ACE (Automatic Computing Engine), uno de los primeros proyectos de ordenador digital. Posteriormente, en la Universidad de Mánchester, colaboró en el desarrollo del Manchester Mark I, uno de los primeros ordenadores electrónicos con almacenamiento de programas.

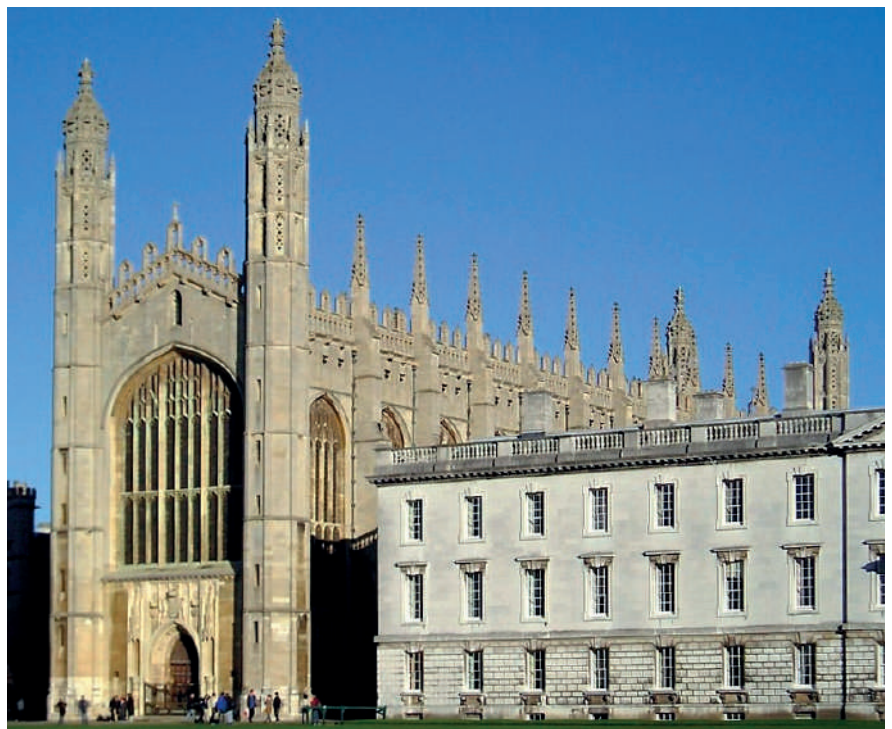
Pero su pensamiento fue mucho más allá de la mera computación numérica. Turing vislumbró la posibilidad de má-

quinas capaces de aprender y razonar, sentando así las bases de la inteligencia artificial. En 1950, publicó el artículo “Computing Machinery and Intelligence”, donde introdujo el experimento conocido como la prueba de Turing, con la que propuso un criterio para evaluar si una máquina podía considerarse inteligente.

«Propongo que, en lugar de preguntar si las máquinas pueden pensar, consideremos si pueden imitar el comportamiento humano al punto de que no podamos distinguirlas», escribió. Esta idea ha inspirado décadas de debates filosóficos y avances científicos. Desde los “chatbots” hasta los asistentes virtuales actuales, pasando por los sistemas de aprendizaje automático, la influencia de Turing sigue presente en cada rincón de la inteligencia artificial.

Primer programa de ajedrez por computadora

Entre 1948 y 1950, y en colaboración con un antiguo compañero, D. G. Champernowne, empezó a escribir un programa de ajedrez para un ordenador que aún no existía. En 1952 trató de implementarlo en el Ferranti Mark 1, pero por falta de potencia, el ordenador no fue capaz de ejecutar el programa. En su lugar, Turing jugó una partida en la que reprodujo manualmente los cál-



El King's College de Cambridge, donde estudió en 1931 y se convirtió en miembro en 1935. Su sala de informática lleva actualmente su nombre. Fuente: Wikimedia Commons/Christian Richardt/CC BY-SA 3.0.



La máquina electromecánica "Bombe" replicaba la acción de varias máquinas Enigma. Fuente: Wikimedia Commons/Messybeast/CC BY-SA 3.0.

culos que hubiera hecho el ordenador, costando alrededor de hora y media en efectuar un movimiento. Una de las partidas llegó a registrarse, y el programa perdió frente a un colega de Turing, Alick Glennie.

La belleza de los patrones: Turing y la biología matemática

En los últimos años de su vida, Turing volvió a sorprender al mundo científico al incursionar en la biología matemática, específicamente en el estudio de la morfogénesis: la formación de patrones y estructuras en los seres vivos. En 1952 publicó su trabajo "The Chemical Basis of Morphogenesis", donde propuso modelos matemáticos para explicar cómo las células, partiendo de condiciones homogéneas, pueden organizarse y generar patrones como las manchas de los felinos o las espirales de las plantas.

Sus ecuaciones de reacción-difusión, aunque inicialmente recibidas con escepticismo, hoy son consideradas fundamentales en la biología del desarrollo. La idea de que la interacción entre dos sustancias químicas puede generar complejos patrones autoorganizados ha sido confirmada en numerosos experimentos y sigue inspirando investigaciones en genética, ecología y medicina.

El trágico final de un genio

A pesar de sus contribuciones cruciales a la ciencia y la humanidad, la vida personal de Turing se convirtió en objeto

de persecución. En 1952, fue procesado por homosexualidad tras denunciar un robo cometido por un amante ocasional. Durante la investigación policial, Turing reconoció su orientación sexual, lo que le valió una acusación formal por "indecencia grave y perversión sexual", el mismo cargo que había llevado a la cárcel a Oscar Wilde medio siglo antes.

El sistema judicial británico le ofreció dos opciones: la prisión o la castración química mediante la administración de estrógenos. Turing, convencido de que no había cometido ningún crimen, eligió el tratamiento hormonal. Los efectos secundarios fueron devastadores: impotencia, aumento de peso, ginecomastia (crecimiento de pechos) y una profunda depresión.

El 7 de junio de 1954, Alan Turing fue encontrado muerto en su casa de Wilmslow, Cheshire. A su lado, una manzana mordida, presuntamente impregnada de cianuro. Aunque la versión oficial fue suicidio, las circunstancias exactas de su muerte siguen siendo motivo de debate. Algunos biógrafos sugieren que podría haber sido un accidente relacionado con sus experimentos químicos. Otros, que podría haber sido víctima de un asesinato político, debido a los secretos que manejaba.

Reconocimiento a su legado

Durante décadas, la figura de Turing permaneció en el olvido, silenciada por

el secretismo militar y la vergüenza social de su condena. No fue hasta finales del siglo XX que la comunidad científica y la sociedad comenzaron a reconocer su enorme contribución.

En 2009, tras una intensa campaña pública impulsada por activistas y científicos, el primer ministro británico Gordon Brown ofreció una disculpa oficial en nombre del Gobierno. En 2013, la reina Isabel II le concedió un indulto póstumo, reconociendo la injusticia histórica de su condena.

En la actualidad, Alan Turing es reconocido como uno de los padres de la informática y de la inteligencia artificial. Su rostro aparece en el billete de 50 libras esterlinas, y el prestigioso Premio Turing, considerado el "Nobel" de la computación, honra cada año a las contribuciones más destacadas en el campo.

Pero su verdadero legado va más allá de las máquinas. Turing nos enseñó que el pensamiento, la creatividad y la inteligencia no tienen fronteras, y que la intolerancia puede apagar vidas, pero jamás las ideas.

El visionario que enseñó a las máquinas a pensar continúa inspirando a científicos, ingenieros y soñadores en todo el mundo. Su historia nos recuerda que el verdadero avance de la humanidad no depende solo de la tecnología, sino de nuestra capacidad para respetar la diversidad, la inteligencia y la libertad.