

A. TURING

Máquina

y

Pensamiento

ÍNDICE

	Página(s)
1) Introducción.....	3
2) Acercamiento a Alan Turing.....	5
3) El <i>Entscheidungsproblem</i>	7
4) La máquina universal.....	13
4.1. ¿Pueden pensar las máquinas?.....	16
5) Alan Turing en dos ejemplos históricos.....	26
5.1. Segunda Guerra Mundial.....	26
5.2. El ajedrez.....	29
6) Conclusiones.....	31
7) Bibliografía.....	33

INTRODUCCIÓN

Pocos saben que la Segunda Guerra Mundial fue ganada no sólo con el esfuerzo de los militares sino también con las neuronas de los descifradores de códigos, que por lo general consiguieron llevar la delantera a los sistemas de comunicación alemanes, japoneses e italianos. El papel de la Lógica, y en especial de Alan Turing, fue determinante en la resolución del conflicto. La lógica (y su historia) no queda reducida a libros, estanterías y bibliotecas.

“Ninguna otra época de la lógica nos resulta más próxima que la lógica contemporánea. Y en ninguna otra época la lógica ha conocido un desarrollo y una variedad comparables a los de nuestra actualidad”¹. Las palabras de Luis Vega bien pudieran aplicarse al gran conflicto bélico. Y exagerando sólo un poco, como dice el matemático Andrew Hodges, al mismo Alan Turing: “Es sólo una minúscula exageración que el matemático británico Alan Turing salvó a los Aliados de los nazis, que inventó la computadora y la inteligencia artificial, y que anticipó la liberación homosexual antes de suicidarse con 41 años”². La última faceta escapa por completo a las pretensiones del presente ensayo, que sí va a profundizar en la figura de un Alan Turing, de cuya muerte se cumplen este 2012 doscientos años.

Las contribuciones históricas sobre el desarrollo teórico de la lógica son principalmente textos. “Salta a la vista que el pasado de la lógica sólo tiene entidad o existencia escrita: nos los encontramos en archivos y bibliotecas”³. Podemos hablar sin embargo de máquinas lógicas (y más específicamente de máquinas de Turing) e inmediatamente nos vienen a la mente autómatas formales y cuestiones de computabilidad. Y es que, no hay que descartar la incidencia de la industria y de la

¹ Vega Reñón, Luis: *Una guía de historia de la lógica*. Cuadernos de la UNED. Madrid, 1996, p. 165. Una muestra de la complejidad que envuelve la consideración panorámica de la lógica contemporánea, según este autor, es que nos encontramos con tres presuntos fundadores, con cuatro programas y con solapamientos de distintas áreas y líneas de investigación. Los tres presuntos fundadores son: Boole, Frege y Peano. Y los cuatro programas relevantes por su capacidad de orientación del análisis lógico son: 1) el programa del ‘álgebra de la lógica’, de origen booleano pero con profundas inflexiones posteriores; 2) el programa logicista de Frege que procura formar y desarrollar: el análisis lógico sobre la base del lenguaje de una ‘gran lógica’; 3) el programa de una lógica subyacente y de una metodología estructural de las teorías deductivas (matemáticas), que se beneficia de dos fuentes de inspiración y desarrollo: Peano y su escuela, Hilbert y su área de influencia; 4) diversas contribuciones en el campo de la semántica, que acaban encontrando unas primeras señas técnicas de identidad en la ‘semántica científica’ de Tarski de los años 30.

² Andrew Hodges es el autor del libro *Alan Turing: The Enigma (The Centenary Edition)*. Hodges, Andrew: *Alan Turing: The Enigma (The Centenary Edition)*. Princetown University Press. Nueva Jersey, 2012, contraportada.

³ Vega Reñón, Luis: *Una guía de historia de la lógica*. Cuadernos de la UNED. Madrid, 1996, p. 2.

tecnología sobre el futuro de una disciplina tradicionalmente académica como la lógica. El ajedrez es otro ejemplo.

¿Es el cuerpo humano una máquina?, ¿son sus estados posibles finitos y determinados? En la época de Turing (1912-1954) estaba en apogeo el debate intelectual sobre el determinismo, sobre todo cuando desde el campo de la mecánica cuántica y el principio de determinación de Heisenberg se había puesto otra vez en cuestión el problema planteado por Laplace⁴. ¿Era la cuántica la solución al problema de la relación entre la voluntad humana y la determinación?

Turing es uno de los pensadores que atajó este nudo filosófico, que implicaba no sólo problemas lógicos sino religiosos e incluso ontológicos. Buscó la forma de solventar el problema examinando los límites intrínsecos del pensamiento mecánico. ¿Acaso no era el lenguaje lo que separaba al hombre de las máquinas?, ¿podía una máquina de estados finitos y determinados manejar símbolos como un humano? Turing entendió que el único modo de solucionar estos interrogantes era describir esa máquina de forma exacta; o mejor incluso, construirla. La mente humana fue el laboratorio de Turing, que se ha convertido en la figura sobre la que pivota una revolución científica que todavía no ha concluido su curso.

1947. ¿Puede pensar una máquina? La pregunta de Turing retumbó en el Laboratorio Nacional de Física. Tres años más tarde inició la investigación en inteligencia artificial, con la publicación en *Mind* de su artículo ‘Computing machinery and intelligence’ (‘Máquinas computadoras e inteligencia’). Sostenía que la respuesta sólo puede darse experimentalmente, proponiendo lo que posteriormente se ha llamado el Test de Turing, es decir, una máquina piensa si un humano, comunicándose por escrito con ella y con otros interlocutores humanos, es incapaz de distinguir quién es quién. Turing supuso además que para el año 2000 las máquinas podrían ya enfrentarse a los teoremas más complicados, así como a la simulación de partidas de ajedrez. ¿Hasta qué punto se han cumplido sus predicciones?

⁴ Se llama ecuación de Laplace, en cálculo vectorial, a la ecuación de derivadas parciales de segundo orden de tipo elíptico, en honor al físico y matemático Pierre-Simon Laplace.

ACERCAMIENTO A ALAN TURING

Alan Mathison Turing nació el 23 de junio de 1912 en Paddington, Londres. Procedía de una familia de clase media esforzada, consciente de su posición social y ligada en su última generación a las actividades del imperio británico en la India.

Asistió a la escuela privada de Sherborne, donde fue un alumno muy singular: muy malo en inglés y latín, pero con gran facilidad por las matemáticas y apasionado por la física y la química. El aburrimiento en la escuela se acabó cuando conoció mejor a Christopher Morcom, a quien admiraba. La súbita muerte de su amigo le sumió en una larga crisis. “Pensó obsesivamente en la relación de la mente con la materia y en si la mente de su amigo podría haber sobrevivido a su muerte”⁵.

Desde joven destacó en el campo de las matemáticas y la computabilidad. Ya en 1931 formaliza el concepto de máquina de Turing, sustituyendo el lenguaje formal de Gödel sobre los límites de la computación y la demostración. Relacionó el concepto matemático de la computabilidad con problemas tradicionales como la separación mente-cuerpo, y el binomio libre albedrío-determinismo.

La siguiente etapa de su vida supuso un cambio radical, de la investigación teórica a la aplicación práctica. De profesor en el King’s College al ejército inglés. El criptoanálisis se convirtió desde entonces en su obsesión, tratando de dismantelar la máquina alemana Enigma. Durante los últimos años de la guerra colaboró en la creación del Colossus, una especie de cerebro primitivo que tiene en su haber el haber condicionado el desembarco de Normandía.

Pasada la Segunda Guerra Mundial comienza a trabajar en el Laboratorio Nacional de Física y, posteriormente, en el laboratorio de computación de la Universidad de Mánchester. Echando un vistazo atrás, podemos hablar que, mediada la pasada centuria, la física había dado un paso al frente, con la criptología y la computación en un comparativo oscuro plano. La vida de Alan Turing fue parte de ese secreto y oscuridad del mundo lógico. Tuvo que pasar una generación después de su muerte para que se le reconociera como un científico avanzado para su tiempo.

El principio de su final comienza cuando fue procesado por homosexual. Decide no defenderse de los cargos y escogió la castración química, que le acarreó importantes consecuencias con las decide no vivir, ingiriendo cianuro en junio de 1954.

⁵ Mosterín Heras, Jesús: *Los lógicos*. Espasa Calpe. Madrid, 2000, p. 288.

Considerado uno de los padres de la ciencia de la computación y precursor de la informática moderna, este 2012 se conmemoran los doscientos años de su muerte. Su influencia en la formalización de los conceptos de algoritmo y computación es clave para entender hoy áreas diversas de la informática, la robótica y la lógica matemática.