

Tema 2: Máquinas de Turing

1. Antecedentes históricos.

En el siglo XVII, Leibniz planteó la búsqueda de un procedimiento efectivo que permitiera resolver cualquier problema matemático; esto es, se intentaba buscar un método general que nos diera la solución a un problema arbitrario. A principios del siglo XX, David Hilbert resumió la búsqueda de este método general en una conjetura que afirmaba que las Matemáticas en su conjunto podían axiomatizarse. Intentó buscar un algoritmo que permitiese determinar la validez o no de cualquier proposición matemática. Sin embargo, ante los infructuosos intentos de construcción, se empezó a pensar que quizás el procedimiento buscado no existía, es decir, que era posible la existencia de problemas para los cuales no era factible crear un algoritmo resolutivo. Siguiendo esta nueva línea, en 1931 el lógico austriaco Kurt Gödel publicó un artículo en el que se recogía su famoso teorema de incompletitud, que probaba la no existencia del procedimiento efectivo buscado. Así, Gödel construyó una fórmula en el cálculo de predicados aplicada a los enteros cuya definición establecía que no podía ser probada su validez o falsedad dentro del sistema lógico. Esto constituyó un gran avance para la lógica matemática, pues permitió formalizar la noción intuitiva de procedimiento efectivo y abandonar los intentos de construcción del algoritmo general que se habían realizado hasta entonces.

En este marco surgieron las máquinas de Turing que eran un mecanismo que permitían resolver problemas concretos. Simultáneamente, Church, Kleene y Post presentaron otros modelos que tenían una capacidad de computación semejante al modelo de Turing, aunque este último ha sido el más conocido e investigado.

Para diseñar su máquina, Turing se basó en las calculadoras que en aquella época existían. Gracias a ellas, se dió a la computabilidad un significado más concreto y preciso y se describió lo que hoy conocemos como **algoritmo**: una serie de instrucciones que al seguir las resuelven el problema para el que han sido creadas. De manera rápida, podemos visualizarlas como una computadora idealizada en la que las operaciones elementales se descomponen hasta el límite. De hecho, se pueden considerar el dispositivo teórico precursor de los computadores actuales, con dos salvedades: la cantidad de memoria que dispone es infinita y las operaciones más simples se descomponen lo más posible. Precisamente, esta última cuestión es la que marca las diferencias más claras entre los ordenadores y el dispositivo teórico creado por Turing: entre otros, los objetivos que presentan los computadores actuales es el de procesamiento de la información de la manera más rápida posible y la realización de complejas operaciones matemáticas con el menor coste operativo y con la simplicidad de la máquina de Turing el coste operativo que se tiene es alto, si entendemos por tal el número de pasos que se deben dar para conseguir la solución deseada.

Por último, para finalizar este párrafo debemos mencionar que ideas desarrolladas por Turing en su concepción de las máquinas de Turing son en la actualidad empleadas en programación. Así, la composición en paralelo de máquinas que presentó Turing es similar a la que hoy se está empleando en programación. Por otro lado, sería erróneo pensar que la única finalidad de las máquinas de Turing se centra en ser dispositivos teóricos cuyas ideas sirvieron para diseñar computadores. También han sido empleados en la lógica matemática para demostrar resultados como el Teorema de Markov-Post, relacionadas con los subconjuntos recursivamente enumerables.