

El infinito marcó el límite y el comienzo de la computación

Laura Camila Erazo Gaviria
Ingeniería Electrónica
Universidad de Antioquia
 e-mail: camila.erazo@udea.edu.co

Resumen—Nacimiento de la computación a partir de la crisis de los fundamentos de la matemáticas. [8]

finito de pasos, a esto lo llamó el “programa de Hilbert”. Kurt Gödel tratando de demostrar que éste programa era coherente terminó refutándolo y eso destruyó a Hilbert. [1]

I. INTRODUCCIÓN

En la historia de las matemáticas, ciertos momentos fueron clave para dar origen a los principios que aplicamos hoy en día, las revoluciones conceptuales y sociales abrieron paso a nuevas teorías, que con el tiempo fueron desarrollándose y aplicándose a la tecnología de hoy. Así, la historia de la computación y la informática se divide en varias etapas de nuevas ideas y descubrimientos.

II. EL INFINITO

Los científicos se esforzaban por desarrollar una base sólida para las propiedades de los números, esta demostraría que las matemáticas eran completas e infalibles y que por medio de ellas se podía resolver cualquier problema.

A finales del siglo XIX George Cantor trabajó en el concepto del “**infinito**”, un concepto que los matemáticos creían imposible. Desarrolló la “teoría de conjuntos” donde mostró que hay infinitos más grandes que otros. Después trató de probar su “hipótesis de lo continuo”, sabía que el conjunto de los números decimales era más grande que el conjunto de los números naturales, pero ¿podría haber un conjunto intermedio?, un día probaba que sí y al siguiente que no. [7]

[5] Esto hizo que las matemáticas entraran en crisis y le trajo a Cantor numerosos rechazos, dijo: “La visión del infinito que considero la única correcta es compartida por pocos. Aunque posiblemente yo sea el primero en la historia en tomar esta posición tan explícitamente, ¡estoy seguro de que no seré el último!”. [3]

Y así fue, desató numerosas paradojas del infinito como la “paradoja del barbero” de Bertrand Russell, o la paradoja del hotel” de David Hilbert.

III. EL PROGRAMA DE HILBERT

David Hilbert defendió la teoría de conjuntos de Cantor. A principios del siglo XX intentó dar una base sólida y completamente lógica a la teoría de conjuntos, en general a las matemáticas, para evitar las paradojas y saber si un enunciado aritmético es cierto o no (“problema de la decisión”) y así resolver los problemas matemáticos por medio de un sistema

IV. EL LÍMITE DE LAS MATEMÁTICAS

Kurt Gödel inspirado en el problema de Cantor (hipótesis de lo continuo) y en el “programa de Hilbert” demostró en 1930 que hay afirmaciones de los números que son ciertas pero que no se pueden probar y que hay enunciados de los que nunca se podrá demostrar ni su falsedad, ni su veracidad. Esto por medio de su “Teorema de la incompletitud”. [4]

Como vemos, las ideas de Cantor desataron nuevas ideas que cuestionaron los fundamentos de la matemática, se descubrió que esta tiene limitaciones y que como descubrió Gödel, no podía dar respuesta a todas las preguntas.

V. LA MÁQUINA DE TURING

Alan Turing complementando esto, en los años 30 del siglo XX para resolver el “problema de la decisión”, pensó en una computadora que resolvería cualquier expresión matemática reducida a una cadena de operaciones lógicas en las que cabían dos decisiones, verdadero o falso. Creó el concepto de la “**Máquina de Turing**” demostrando que existían problemas que una máquina no podía resolver y que no hay un algoritmo finito que nos haga saber qué problemas no tienen solución. Además que no es posible decidir algorítmicamente si todos los programas del mundo terminan (“Problema de la parada”). “En la actualidad existe la prueba para programas concretos que demuestra que, en las circunstancias de la ejecución, el programa terminó, esto se hace para demostrar su correctitud (“propiedad que distingue a un algoritmo de un procedimiento efectivo”).” [6]

En la II guerra mundial Turing ayudó a descifrar el código Enigma de los nazis, creó uno de los primeros ordenadores como los actuales, este podía usarse para muchas cosas con solo cambiar el programa.

VI. INICIO DE LA COMPUTACIÓN

Volviendo a la Máquina de Turing y a cómo se pasó de ese concepto a las computadoras y a la tecnología de hoy; la máquina consta de los siguientes elementos: una cinta infinita dividida en casillas que es la memoria, una cabeza capaz de moverse por la cinta de izquierda a derecha y de leer y escribir símbolos en ella, finalmente una tabla finita de instrucciones

que le diga a la cabeza que es lo que tiene que hacer. La cabeza lee el contenido, borra el contenido anterior y escribe uno nuevo. Así la maquina tiene capacidad infinita y puede sumar, multiplicar y hacer cualquier operación.

Nuestras computadoras simulan la cinta con la memoria y el microprocesador simula la cabeza y se encarga de leer y ejecutar los programas. [2]. La tabla de instrucciones que maneja la cabeza en nuestro caso está codificada por unos (1) y ceros (0). Un programa es un flujo de 1 y 0 que representan lo que el programador quiere que haga el computador.

VII. COMPUTADORAS Y LA MENTE HUMANA

Los descubrimientos de Turing terminaron de marcar el límite de las matemáticas y en consecuencia de la computación, la ciencia no iba a seguir perdiendo el tiempo en encontrar un mecanismo que pueda resolver todos los problemas y se iba a empezar a centrar en crear algoritmos para los problemas solubles y finitos. La computación poco a poco fue ocupándose de las tareas humanas. Aun así, como éstos teoremas demuestran, la mente humana no puede ser imitada por las computadoras, hay cosas que entendemos y que no se pueden demostrar y que por tanto las computadoras no pueden entender.

VIII. GRACIAS A LA HISTORIA

Estos fueron algunos de los debates que sucedieron en la historia de la matemática, las ideas diferentes y revolucionarias de estos personajes los llevaron a la locura y a la soledad, a pesar de sus grandes contribuciones. Ellos nos mostraron límites y nuevos comienzos y que el cerebro humano es sorprendente e inigualable. Así nació la tecnología que usamos y que es primordial para la realización de las tareas del presente. Sin ellos no sería el mundo que es hoy.

REFERENCIAS

- [1] Miguel Barral. David hilbert: el arquitecto de la matemática moderna. URL <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/matematicas/david-hilbert-el-arquitecto-de-la-matematica-moderna/> , 2017.
- [2] Derivando. ¿qué es una máquina de turing? URL <https://cutt.ly/VtRgAIH> , 2018.
- [3] Marcus du Sautoy. Georg cantor, el matemático que descubrió que hay muchos infinitos y no todos son del mismo tamaño. URL <https://www.bbc.com/mundo/noticias-45300219> , 2018.
- [4] BBC Mundo. Quién era kurt gödel, el hombre que caminaba con albert einstein (y al que comparan con aristóteles). URL <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43568588> , 2018.
- [5] Wikipedia. Georg cantor. URL <https://cutt.ly/atRgIUk> .
- [6] Wikipedia. Problema de la parada.
- [7] Bibiana García Visos y Daniel Arias Mosquera. Georg cantor, el hombre que descubrió distintos infinitos. URL <https://cutt.ly/KtRIRhr> , 2019.
- [8] Nelo Maestre y Ágata Timón. Así terminó el sueño de las matemáticas infalibles (y de paso, nació la computación moderna). URL <https://cutt.ly/1tRgWnl> , 2018.