INICIO DE LA COMPUTACÍON MODERNA.

DIEGO FERNANDO DÍAZ TORRES*

27 de marzo de 2020

Resumen

En la segunda mitad del siglo XIX, Georg Cantor se preguntó sobre la paradoja del infinito, donde podían existir infinitos de distintos tamaños. Desde ese momento las matemáticas empezaron a tambalearse. Dado esto, en el siglo XX se dio “la crisis de los fundamentos”, que llevo a una conclusión: las matemáticas no eran infalibles.

Introducción

Desde hace solo unos siglos, los humanos podemos hacer uso de uno de los elementos mas importantes en la actualidad, hemos presenciado el nacimiento de la computación moderna. Esto se dio gracias al resultado de la competencia entre personajes, empresas, e incluso guerras. La primera parte de esta se dio gracias a la curiosidad de grandes mentes Kurt Gödel y Alan Turing quien con la maquina universal de Turing ha devenido la fundación de la teoría moderna de computación. Cuando ciertos investigadores, fueron capaces de crear algo, que hasta el momento se creía imposible, y todo esto mientras se trataba de inventar la bomba atómica, o los estadounidenses intentaban descifrar las comunicaciones de los alemanes.

Antecedentes

Desde hace muchos años, han surgido teorías revolucionarias, en la antigua Grecia, todo se explicaba mediante la influencia de los dioses. Pero hubo unos hombres,

*INGENIERIA ELECTRONICA, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2020

llamados los pitagóricos, quienes descubrieron como los números permiten definir leyes, como la armonía musical. De allí se dio la hipótesis de que el universo se podía explicar con los números naturales y racionales, pero esta no duro mucho, los conocedores del teorema de Pitágoras determinaron que la longitud de un cuadrado de unidad por unidad es raíz de 2. Pero ¿Este número se puede determinar como un numero finito de partes? De esto surgió la idea de la existencia de los números irracionales. Luego, en 1874 apareció Georg Cantor, quien se empezó a preguntar sobre los conjuntos, años después se encontraron casos paradójicos, donde había conjuntos que tenían como propio elemento el mismo conjunto, de allí nació la crisis de los fundamentos, que dio nacimiento a la computación moderna.

1. La teoria de los conjuntos

El infinito y los conjuntos infinitos han generado grandes debates entre los matemáticos. [3]“Se entiende por conjunto infinito aquel conjunto en el que el número de sus elementos es incontable. Es decir, sin importar lo grande que pueda ser el número de sus elementos, siempre es posible encontrar más.”. Supongamos que tenemos el conjunto de los números enteros y números primos, ambos son infinitos, Cantor en 1874 empezó a investigar y realizar estudios sobre ello, donde con demostraciones complicadas genera la siguiente paradoja: Los números racionales, pares, impares y naturales son igual de infinitos. Al tamaño de estos Cantor los llamó Aleph-Cero. Después de esta observación Cantor siguió investigando sobre los conjuntos infinitos, pero ¿Hay conjuntos infinitos mas grandes que otros? En ese momento Cantor empezó a investigar los conjuntos que poseen a los números racionales y enteros, y aparte de ello a los que su estructura decimal no tiene ninguna patrón como lo son las raíces, el numero pi, entre otros. Este conjunto llamo los números reales, no los pudo contar, llegando a la conclusión que tiene un infinito mas grande que los números reales. Esta idea propuesta por Cantor fue una de las revolucionarias en la historia de las matemáticas.

2. Crisis de los fundamentos

Años después Bertrand Russell encontró casos paradójicos como conjuntos compuestos por otros conjuntos, o conjuntos a los que el propio elemento era el mismo, estas eran situaciones contradictorias. En ese momento aparecieron dos facciones, los intuicionistas quienes proponían desechar toda la teoría de los conjuntos, y por otro lado los formalistas capitaneados por David Hilbert quien proponía arreglar uno problemas y todo volvería a ser lo mismo de siempre, esto lo pensaba hacer mediante el programa formalista,[1] “Hilbert exigía en su programa metamatemático … una teoría que fuese formalizada, consistente y completa”. Para que fueran consistentes esta no podía ser verdadera y falsa al mismo, por otra parte, para ser completa, se debe poder demostrar que cualquier afirmación matemática es alcanzable o no y finalmente se tendría que probar que la afirmación matemática es legal en una cantidad finita de pasos. Esta ultima fue muy importante, pues los intuicionistas se decidieron unir a programa, pues este parecía que iba a ser un éxito.

3. El teorema de Gödel

Cuando todo iba saliendo bien, apareció Kurt Gödel y con su teorema de la incertidumbre demostró que con procesos finitos ningún sistema podría ser consistente y completo a la vez. Este teorema [2] ”tiene profundas repercusiones en la matematica y la lógica, y en partículas en la teoría de la demostración. Este teorema implica la imposibilidad de pruebas internas de consistencia para una teoría formalizada capaz de soportar la aritmética, con lo cual, es imposible en este tipo de marco, probar la consistencia de gran parte de la matematica.”

La actual computación esta hecha en base a los teoremas de Gödel. En 1936 Alan Turing presentaron la formalización de un algoritmo, con limites en el proceso y la computación. Esto es llamado actualmente como Church-Turing, donde se afirma que cualquier proceso matemático posible se puede hacer por medio de algoritmos que sean ejecutados en una computadora.

Conclusiones

Como pudimos leer las bases matemáticas en las que están basadas las ciencias de computación actual empezaron desde el momento en que Georg Cantor demostró que hay conjuntos infinitos de distintos tamaños. Esto sería muy difícil de entender en esa época, e incluso para algunas personas en la actualidad. Pero la curiosidad de las personas no permitió que se quedaran solo con esa teoría, pues investigaron aún más llegando a la paradoja de Russell que contradecía a la teoría de los conjuntos. Y a partir de ello fue que comenzó la crisis de los fundamentos, y como conclusión de esta podemos decir que permitió que conociéramos mejor la esencia de las matemáticas, y por la misma razón permitió el nacimiento de la computación moderna.

Referencias

[1] Da Silva, Ricardo: Los teoremas de incompletitud de Gödel, teoría de conjuntos y el programa de David Hilbert. EPISTEME, 34(1):19–40, 2014. 2

[2] Izquierdo, Lina María Orozco: El Argumento Diagonal de Lawvere, el Teorema de Cantor y el Teorema de Incompletitud de Gödel. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional, 2003. 3

[3] Pérez, R.: Conjunto infinito: propiedades, ejemplos. `https://www.lifeder.com`, visitado el 2020-03-27. 1