



**Universidad Autónoma del Estado de México**  
**Unidad Académica Profesional Tianguistenco**

**Ingeniería en software**

**Unidad de aprendizaje:**  
Programación Paralela

**Profesor:**  
Gustavo Gómez Vergara

**Ensayo de:**  
Aportaciones de Alan Turing y John Neumann

**Alumno:**  
Kevin Jesús Escutia Ceja

**Fecha de entrega:** 29/Octubre/2020

# Introducción

En este ensayo les explicare la historia así como los logros de dos personalidades de grande importancia, cuyas ideas, inventos y trabajo cambio el mundo que conocimos, mejorando la civilización humana como nunca antes se había visto, su trabajo salvo incontables cantidades de vidas humanas yendo más allá de su tiempo, también todo lo que llego después de sus muertes, enseñando a la humanidad como otros tantos gigantes del conocimiento humano el cómo el poder de la mente es lo único que necesitamos para resolver el más complejo de nuestros problemas, lo cual es nuestra más grande herramienta. Para esto exploraremos las odiseas de estos dos personajes históricos Alan Mathison Turing y John Von Neumann, los cuales fueron los pilares fundamentales de la computación digital tal como la conocemos, en este ensayo repasaremos sus postulados, ideas e inventos más importantes como lo son por ejemplo la máquina de Turing o la arquitectura de John Neumann y como estas son de suma importancia, como en todo lo que usamos es importante sus aportaciones, pues todas las computadoras modernas partes de estas bases, veremos también un poco de la biografía de los dos, como eran tan visionarios que desde su tiempo ya habían previsto todo lo que tenemos hoy en día, como la inteligencia artificial, las redes evolutivas, los errores que afectarían a la programación y a las computadoras incluso cuando estas ni estaban cerca de ser lo que hoy conocemos etc.

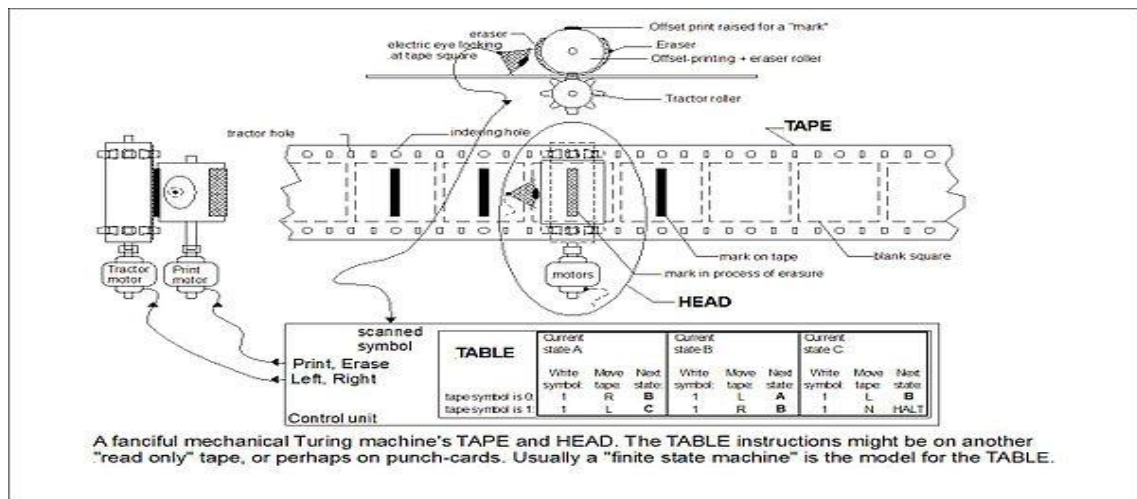
# Desarrollo

Alan Mathison Turing

Científico inglés, matemático, criptógrafo, parte de la Orden del Imperio británico gracias a sus esfuerzos en descifrar los códigos nazis de la maquina enigma que sin duda algún logro que se redujera la segunda guerra mundial en varios años, salvando la vida de incontables personas.

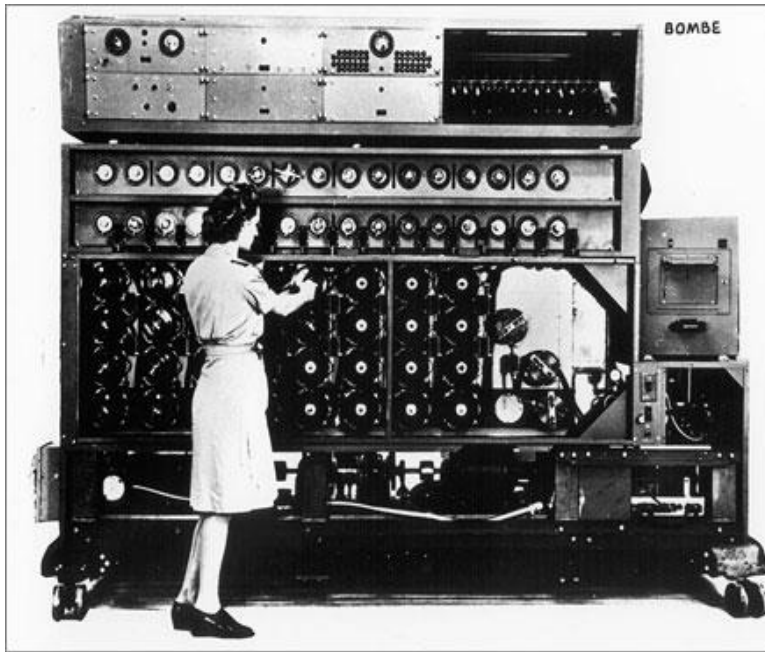


Nacido en 1912 en Maida Vale, Inglaterra pero que paso buena parte de su infancia en la india británica gracias al trabajo de su padre, en donde ya desde temprana edad mostraba interés en resolver problemas, un gusto por las matemáticas, la química entre otras materias, siendo en 1936 una de sus primeras aportaciones importantes en las matemáticas, el cual es un artículo que trataba de los problemas computables (*Sobre números computables, con una aplicación al problema de decisión*), el cual era una pregunta sobre si todo problema tiene una solución, su importancia se debe a que es considerado uno de los orígenes de la informática teórica, en este Turing explicaba todo lo que podía ser computable y lo que no podía ser computable, para esto creo una de las ideas más importantes de la humanidad que es el *la máquina de Turing* (Aunque él la bautizó como *Maquina de Computación Lógica*) el cual es un mecanismo imaginario que consiste en una banda tan grande como sea para resolver el problema, esta cinta está dividida en casillas en las cuales solo se pueden escribir 0 o 1, un lápiz o aparato que permita leer y escribir sobre la cinta, este lápiz puede



recorrer la cinta y su funcionamiento es sencillo, el lápiz recorre a través de un algoritmo la cinta y dependiendo del símbolo que se encuentre hará una cosa u otra ejemplo si cae en 0 no hace nada y pasa a la siguiente si cae en 1 escribe 0 (Es más complejo pero esto es un ensayo sobre logros no explicar a detalle cada cosa), a través de esta máquina demostró que no todos los problemas tienen solución, y no solo esa importante respuesta salió de su artículo, si no que salió otro importante invento para la informática, la cual explica el funcionamiento de una computadora pues su teoría base es que se pueden resolver todo problema que sea traducido a expresiones matemáticas que al mismo tiempo pueden ser reducidos a cadenas de operaciones lógico binarias. Una de las cosas más interesantes de Turing el grande (Mote que yo le doy) es que llegó a teorizar futuros fallos como lo son los problemas de parada ya que afirmo que ningún algoritmo general que pueda averiguar si una operación inicial será finita o no, pudiendo caer en un bucle infinito.

Otro de los campos a los cuales el apoyo fuertemente es el campo de la criptografía, porque digo esto, es muy simple, Turing resolvió la máquina enigma durante la segunda guerra mundial, la cual se encargaba de encriptar los mensajes de la Alemania nazi, su trabajo



era interceptar dichos mensajes para posteriormente intentar decodificarlos usando matemáticas, el problema aparece en que cada vez llegaban más y más mensajes que simplemente se volvió inhumano

hacer los cálculos a manos, fue ahí que Turing el grande se le ocurrió desarrollar una forma de automatizar todo ese trabajo para mejorar el rendimiento del equipo de inteligencia del real ejército británico así dando nacimiento a las primeras *máquinas Bombe* funcionaba de la siguiente manera, era una máquina que emulaba el funcionamiento de varias máquinas enigmas a la vez y lo que hacia era comparar un texto sin cifrar que se creía que se correspondía con el interceptado para averiguar en qué configuración estaban funcionando las máquinas enigmas en ese día.

Pero para entender mejor el trabajo que hacia el bombe tenemos que hacernos la pregunta ¿Cómo funciona la maquina enigma?

Buena esta maquina que se basaba en el cifrado de Vigenére el cual es una sustitución simple poli alfabético o en otras palabras cambiar letras por otras dependiendo de una configuración dada, el problema de este sistema es que el analista solo debe buscar una serie de grupos de letras que se repitan periódicamente. Al comparar las distintas repeticiones puede deducir el número de letras de la clave

tras lo cual basta con separar esos alfabetos distintos y aplicar el análisis de frecuencias a cada uno de esos alfabetos. Entonces la bombe iba probando una serie de combinaciones por medio de discos y cables hasta que daba con una posición que podía ser válida, posición que servía a los analistas humanos para seguir trabajando en el análisis de los mensajes, ya que la bombe no podía indicar exactamente cuál era la posición correcta de los discos si no descartar los que no tenían sentido. Esto ayudo a Turing a descifrar los cada vez más mensajes que su grupo de analistas lograba interceptar para posteriormente descifrar el código de sus enemigos lo cual ayudo a terminar la segunda guerra mundial salvando incontable cantidad de vidas inocentes por eso lo llamo Turing el grande pues solo con su mente y su genialidad ayudo a terminar la guerra sin disparar una bala.

Las maquinas con cerebro es otro de sus grandes logros pues él creía que se podía llegar al punto de construir una computadora como un cerebro humano, gracias a esa idea apoyo en el diseño de la ACE (Automatic Computer Engine) un ordenador digital electrónico concebido para resolver más de un propósito y capaz de almacenar un programa en su memoria de ahí paso en 1947 a dirigir el Computing Machine Laboratory de Manchester, donde desarrollo un nuevo ordenador el MADAM (o Manchester Mark 1). Que al igual que la ACE podía guardar un programa en su memoria principal, pero con mayor capacidad que la antecesora gracias a esto Turing se empezó a interesar más y más en la inteligencia Artificial que en aquel entonces aun estaba en pañales por lo que sus contribuciones en este campo fue completamente en el ámbito teórico, con el estudio Computing Machinering and Intelligence en donde el estableció las

bases de la inteligencia artificial y proponía un tipo de prueba, el test de Turing para determinar si una maquina es inteligente o no.

John Von Neumann



Científico, Matemático Húngaro de gran importancia que realizo importantes contribuciones a los campos de la física cuántica, análisis funcional, teoría de conjuntos, ciencias de la comunicación, economía, análisis numérico, cibernética, hidrodinámica de expresiones, estadística y otros campos de las

matemáticas (Algunos que nunca había escuchado en mi vida).

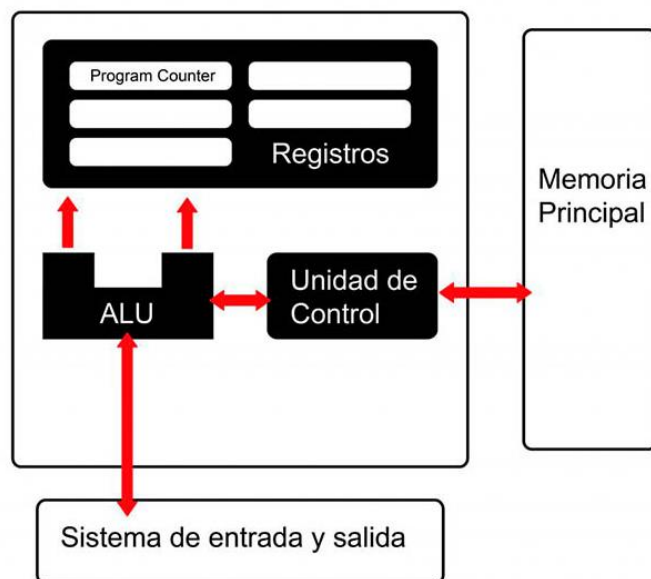
Nacido en Budapest el 28 de diciembre del año 1903 en el seno de una familia de banqueros acomodada y desde pequeño demostró habilidades en aprender idiomas y matemáticas, además de tener una gran memoria. En la década de los años 30s emigro a los Estados Unidos donde le dieron tiempo después la nacionalidad aceptando una oferta como profesor de la universidad de Princeton, una de las cosas oscuras de el es que participo en el Proyecto Manhattan que diseño y fabrico las primeras bombas nucleares que fueron lanzadas en Japón.

También ideo el método de Montecarlo en el ámbito estadístico que se utiliza para la resolución de problemas matemáticos complejos obteniendo soluciones aproximadas a partir de la generación de

números aleatorios, dicho método es muy importante para el análisis de datos en el mundo moderno.

Y en 1949 diseño lo que es posiblemente su contribución más importante de su vida por ende de la civilización la Arquitectura de computadoras que resolvía problemas de la necesidad de reconfigurar permanente de los primitivos ordenadores ENIAC y es la que prácticamente usan todas las computadoras actuales, (desde el celular que esta en tu mano para ver memes hasta tu pc que usamos para programar y poder comer un taco).

### Arquitectura Von Neumann



Esta arquitectura esta formada por una CPU (Central Processing Unit) unidad de procesamiento central que a su vez tiene una ALU (Arithmetic Logic Unit) unidad lógico-aritmética, registros del procesador, una unidad de control y un contador

del programa también posee una memoria principal y un mecanismo de entrada y salida.

¿Qué hace cada parte?

La CPU: Es la que se encarga de interpretar y procesar las instrucciones recibidas de un programa a través de la realización de operaciones básicas aritméticas (Suma, Resta, Multiplicación, División) y operaciones lógicas (AND, OR, NOT) realizadas por la unidad aritmética lógica. Para lograr esto se utilizan los registros del



procesador que son una memoria que almacena solo datos binarios y tiene un tiempo de acceso cinco a diez veces menos que la memoria principal, uno de los registros es denominado *program counter* y es quien calcula de forma automática la cantidad de ciclos de ejecución y apunta a la próxima instrucción en ser ejecutada, por ultimo se encuentra la unidad de control que tiene de objetivo buscar instrucciones en la memoria principal para posteriormente ejecutarlas luego de ser decodificadas.

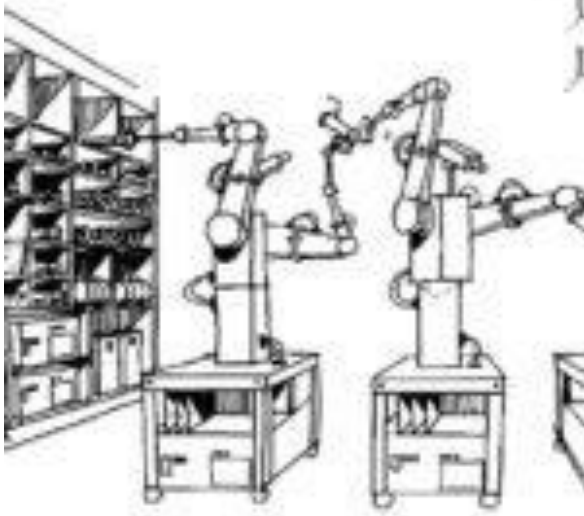
Memoria Principal: Es un conjunto de celdas del mismo tamaño que están asociadas con un número denominado dirección de memoria y sirve para almacenar datos de manera temporal para ser utilizados posteriormente.

Sistema de Entrada y Salida: Genera las señales necesarias para transferir datos y códigos desde y hacia los periféricos (Son los dispositivos que son capaces de interactuar con los elementos externos ya sean emitiendo información o recibéndola como lo son las memorias USB o los teclados por ejempló).

Los cuellos de botella que tiene la arquitectura Von Neumann.

Este problema se origina gracias a que la memoria principal se separo de la unidad central de procesamiento lo cual limita mucho el rendimiento entre los dos componentes ya que la velocidad de transmisión de datos no esta acorde a la cantidad de esta. Para atenuar este inconveniente se diseñaron diferentes mecanismos. El más usado en la industria es la llamada *memoria cache* entre la unidad central de procesamiento y la memoria principal que permite iniciar instrucciones ante de terminar el ciclo de instrucciones del anterior lo cual nos genera un trabajo en paralelo.

## Las Maquinas auto replicantes de John Von Neumann



Una de las cosas más interesantes que postulo Neumann fueron las más alocadas ideas de la ciencia ficción en su época, como lo son la explotación minera de la luna y otros planetas o del cinturón de asteroides, la creación de satélites alimentado por energía

solar o la construcción de fábricas en otros planetas pero como su mente siempre ideaba cosas nuevas y no podía quedarse quieto empezó a idear la forma de afrontar dichas tareas de tal nivel de complejidad, para esto ideó las llamadas máquinas autor replicantes con la capacidad de recoger materias primas de su entorno, elaborar las piezas adecuadas y ensamblarlas para generar copias de si misma con un crecimiento exponencial y potencialmente indefinido lo interesante de estas máquinas es que en principio no viola ninguna ley física por lo que son viables hasta cierto punto esto gracias a que el mismo desarrolló una arquitectura para sus máquinas con ocho tipo de componentes y cuatro elementos lógicos diferentes, cabe aclarar que todo esto es solo teórico, hoy en día hay muchos experimentos para llevar a la realidad estas hipótesis por ejemplo el RepRap Que es una impresora en 3d con la capacidad de producir sus propios componentes en un 60% lo cual permite bajar los costos de fabricación y de reparación haciendo que sea más accesible a las masas.

## Conclusiones

Como eh mostrado en este humilde ensayo escrito por un anónimo más en su inmensa eternidad, estos personajes fueron de suma importancia para la civilización humana y para muestra un botón, la maquina que usas para leer este documento tiene en su interior la arquitectura diseñada por John Von Neumann que para funcionar aplica la teoría de la máquina de Turing ideada por Alan Mathison Turing (Turing el grande), lo cual solo me asombra lo inteligente y avanzados que estaban en su época para idear todas estas cosas su increíble visión para darse cuenta de cómo lo que decían cambiarían a la humanidad dando un giro de 100 grados, como en su tiempo ya hablaban de inteligencias artificiales super avanzadas, sobre la exploración espacial, como fueron ellos los que iniciaron de un modo u otro esta carrera de ingeniería en software, como iluminaron el camino para las siguientes generaciones, si me permite usar una comparación es como aquellos que diseñaron los primeros botes para navegar, los que llegaron después los fueron mejorando, expandiendo y mejorándolos, pero nunca hubieran podido navegar si no fuera por aquellos que decidieron dar este gran paso, son dos referentes que yo sigo y admiro pues me hacen creer que puedo ir más lejos, tal vez no siguiendo sus pasos, pero si intentando buscar lo que ellos, conocimiento nuevo, crear cosas geniales que ayuden a los demás, que a pesar de tener manchas negras en sus historias puedo decir que su brillante mente ilumina más que esas manchas, simplemente ya no se que más decir, gracias a ellos, puedo encontrar un lugar donde puedo usar lo único interesante que tengo mi mente, y por ello de corazón les agradezco no solo a Turing y Neumann si no a todos aquellos que llegaron antes.