

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia el ser humano siempre ha buscado la forma de facilitar los cálculos. Desde la antigüedad a través del uso del ábaco los chinos y los japoneses eran capaces de realizar las operaciones básicas de suma resta, multiplicación y división. Luego con la invención de las máquinas de contar y posteriormente de la computadora el ser humano prácticamente no realiza cálculos manualmente. Sin embargo, la computadora no es solamente un dispositivo de cálculo, es una herramienta de diseño, simulación y control que se ha vuelto indispensable hoy en día.

El presente trabajo de graduación aborda esta temática, a través de la exploración de la Historia de la Computación, desde la aparición de las máquinas de contar hasta la última generación de computadoras. El primer capítulo comienza con el estudio del Ábaco como el primer dispositivo de contar que se conoce, para luego dar lugar a las diferentes máquinas mecánicas y eléctricas que se construyeron, previos a la invención de la computadora. En el siguiente se trata sobre las generaciones de computadoras, comenzando con la computadora de bulbos que fue la primera que se inventó hasta las computadoras de cuarta generación que emplea microprocesadores para su funcionamiento. En el capítulo 3 se efectúa una analogía entre el funcionamiento del cerebro humano y la computadora a través del estudio del funcionamiento de la misma. En este capítulo se tratan los códigos de máquina y las conversiones del sistema binario al decimal y viceversa. Se prosigue a enumerar las partes de la computadora, haciendo una breve descripción de cada uno de los dispositivos que le permiten a la computadora, recibir información, almacenarla, procesarla y compartirla con el ser humano o con otros dispositivos. Luego se hace una breve reseña del software como ese conjunto de programas que hacen que la computadora funcione, partiendo del más básico que es el sistema operativo hasta los sistemas operativos multitareas. El capítulo 6 trata sobre los lenguajes de programación, como la lista de códigos que la máquina interpreta como instrucciones. En este capítulo se hace una breve reseña de los primeros

lenguajes de programación que existieron y por último se aborda el quizá más moderno y popular lenguaje de programación Visual Basic.Net. Finalmente se habla del software de aplicaciones, quizá como uno de los más grandes aportes que ha tenido el campo de la computación a la humanidad. En este capítulo se hace una breve reseña del software de aplicaciones más común como el de hojas electrónicas, procesamiento de texto, presentaciones y bases de datos, así como las diferentes compañías que los fabrican y sus respectivos productos.

Cabe mencionar que el presente trabajo de graduación se ha escrito utilizando un lenguaje sencillo de modo que todas aquellas personas que no están familiarizadas con el tema no tengan problemas con la nomenclatura empleada. Además se ha enriquecido de figuras de modo que gran parte de lo presentado en texto es complementado con las mismas. Espero, el presente trabajo se convierta en una herramienta importante para cuántas personas desean acrecentar sus conocimientos en cuántos a la ciencia de la computación se refiere.

## CAPÍTULO I

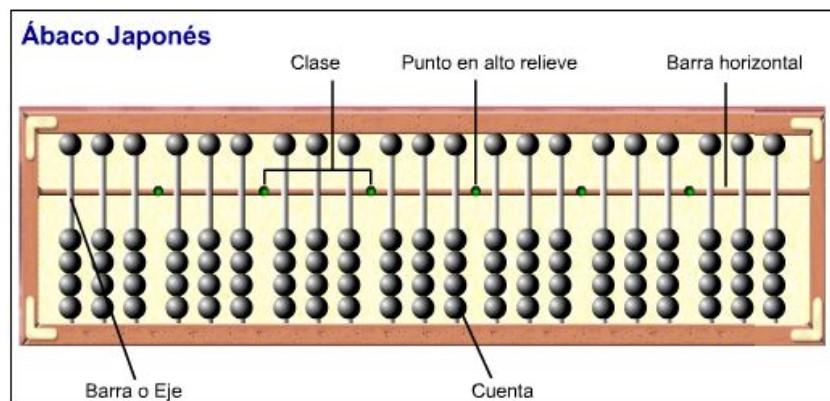
### HISTORIA DE LAS MÁQUINAS DE CONTAR

El término ábaco es una palabra existente en varios idiomas. En la lengua griega abax o abakon significa “superficie plana” o “tabla”. Otro probable origen de la palabra sería semítica Abaq que significa “polvo”. En la lengua Tamazigt, abaq significa “semilla”. Las semillas, junto a los palitos y piedras se empleaban para calcular. Su origen se encuentra en China. El uso de este instrumento es notable en la actualidad en ese país y en Japón. Otros opinan que fue en Sáhara debido a que ahí existen una infinidad de juegos de inteligencia, al igual que en las Islas Canarias. Uno de los primeros dispositivos mecánicos para contar fue el ábaco. El ábaco es un instrumento de cálculo que utiliza cuentas que se deslizan a lo largo de una serie de alambres o barras de metal fijadas a un marco para representar las unidades, decenas, centenas, y demás. Al desplazar las cuentas sobre las varillas, sus posiciones representan valores almacenados. Es mediante dichas posiciones que el ábaco representa y almacena datos. Al ábaco puesto que carece del elemento fundamental llamado programa no puede considerársele computadora.

Otras culturas han usado el ábaco, aunque en las culturas europeas desapareció al disponerse de otros métodos para efectuar cálculos, hasta el punto que es imposible encontrar un rastro de su uso. Las evidencias del uso del ábaco surgen en libros de los antiguos escritores griegos. Demóstenes (384- 322 A. C.) escribió acerca de la necesidad del uso de piedras para realizar cálculos difíciles de hacer mentalmente. También Heródoto (484 – 425 A. C.) hizo comentarios sobre métodos de cálculos de los antiguos egipcios, evidenciando el uso sino del Ábaco, el tuvo la oportunidad de ver un instrumento cercano a él. El lo describió de la siguiente manera: “Los egipcios mueven su mano de derecha a izquierda en los cálculos, mientras los griegos lo hacen de izquierda a derecha”. Algunas de las evidencias físicas del uso del ábaco se encontraron en excavaciones arqueológicas. En 1851, se encontró una gran ánfora, a la que se le

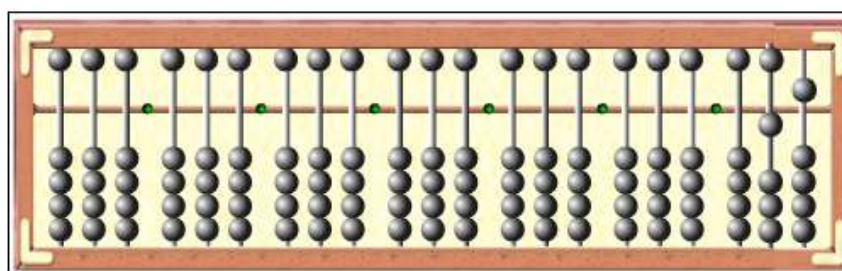
denominó “Vaso de Darío” y entre cuyos dibujos aparece una figura que muestra un contador que hace cálculos manipulando cuentas.

**Figura 1 El Ábaco Japonés (1)**



El ábaco japonés está compuesto de cuentas (1) y una barra horizontal. Cuando no se acerca ninguna cuenta a la barra horizontal se tiene el cero. En la primera columna, de derecha a izquierda, cada cuenta que se acerca a la barra vale 1 si está debajo de la barra. La de arriba cada vez que se acerca a la barra vale 5. En la segunda columna, de derecha a izquierda, cada cuenta que se acerca a la barra vale 10 si está debajo de la barra. La de arriba cada vez que se acerca a la barra vale 50. En la tercera columna, de derecha a izquierda, cada cuenta que se acerca a la barra vale 100 si está debajo de la barra. La de arriba cada vez que se acerca a la barra vale 500. En la figura 2 se muestra la representación del número 15 en el ábaco japonés.

**Figura 2 Representación en ábaco japonés del número 15 (1)**



La Pascalina es una de las primeras calculadoras mecánicas. Fue inventada por Blaise Pascal en 1645, luego de tres años de trabajo sobre ella (2). Blaise Pascal la inventó con la idea de ayudar a su padre, que era contador en la Hacienda Francesa. Por ello sus funciones se limitaban únicamente a resolver problemas de aritmética comercial. En el año 1670, el filósofo y matemático Francés Gottfried Wilhelm Leibniz, perfeccionó esta máquina e inventó una que podía multiplicar. La Pascalina estaba basada en un antiguo diseño de los griegos para calcular las distancias que recorrían los carruajes. El principio básico de esta máquina calculadora se usa actualmente en algunos cuentakilómetros. El mecanismo estaba operado por una serie de discos asociados a ruedas, que llevaban marcados los números desde el cero al nueve en sus circunferencias.

**Figura 3 Detalle del interior de la Pascalina (3)**



Cuando una rueda daba una vuelta completa, avanzaba la otra rueda situada a su izquierda. Había unos indicadores sobre los anteriores discos, que eran los encargados de dar la respuesta buscada. En conjunto el engranaje proporcionaba un mecanismo de respuesta idéntico al resultado que se puede obtener empleando la aritmética. No obstante, la Pascalina tenía el inconveniente, de que sólo el mismo Pascal era capaz de arreglarla. La Pascalina tuvo su época de gloria cerca del año 1960. En eso año la

compañía IBM la usaba de manera interna. Esto se debía a que la máquina era barata y permitía efectuar cálculos muy rápidos.

La Máquina Diferencial fue el primer proyecto de un computador diseñado específicamente para construir tablas de logaritmos y de funciones trigonométricas, evaluando polinomios por aproximación. El diseño fue elaborado por Charles Babbage, profesor de matemática de la Universidad de Cambridge en el siglo XIX. Aunque no se llevó a cabo Babbage pensaba que parte de su proyecto podía ser aprovechado en el diseño de un computador de propósito general. La Máquina Diferencial debía funcionar con un motor a vapor hubiera tenido 30 metros de largo por 10 de ancho. Para la entrada de datos y programas había pensado utilizar tarjetas perforadas (4).

**Figura 4 Máquina diferencial (5)**



Babbage tomó esta idea del francés Charles Jacquard, fabricante de tejidos, quien había logrado producir automáticamente patrones de tejidos leyendo información codificado en patrones de agujeros perforados en tarjetas de papel rígido. Aunque los planes de Babbage eran correctos, las disputas entre la persona que construyó las partes y el financiamiento del Gobierno, le hicieron desistir. El principal problema en su construcción fueron los engranajes, debido a que en esa época no aguantaban mucho esfuerzo y con el calor se deformaban.

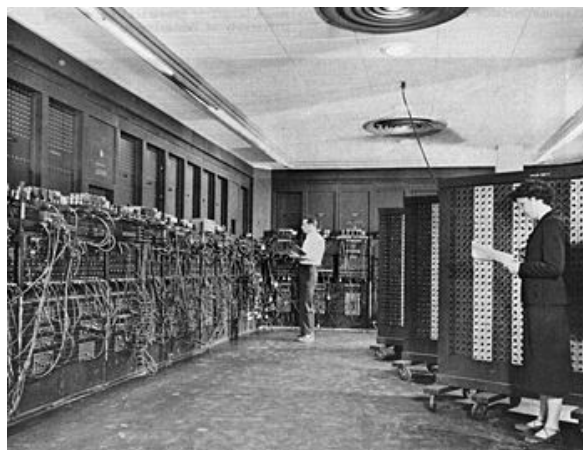
La Mark I fue construida en 1944 en la Universidad de Harvard, por un equipo encabezado por Howard H. Aiken con la subvención de IBM (6). El Mark I empleaba señales electromagnéticas para mover las partes mecánicas. Aunque era lenta (le tomaba entre 3 y 5 segundos realizar un cálculo) ejecutaba operaciones matemáticas básicas y cálculos complejos de ecuaciones sobre trayectorias de proyectiles. En un principio fue bautizada con el nombre de ASCC (Calculadora Automática de Secuencias Controladas), pero después fue rebautizada con el nombre de Mark I (7). En 1944 fue utilizada para realizar cálculos de tablas de balística durante el final de la Segunda Guerra Mundial. La Mark I tenía grandes dimensiones, 15.5 metros de largo, 2.40 metros de ancho y 60 cm de alto, además pesaba 5 toneladas. Poseía una cubierta de cristal que permitían admirar toda su maquinaria interior. El cableado interno de la Mark I tenía unos 80 kilómetros de longitud y sus conexiones sobrepasaban los tres millones. La Mark I tenía capacidad de realizar 5 operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división y operaciones con resultados anteriores). Recibía sus datos e instrucciones a través de lectoras de cinta perforada de papel y los números se transferían de un registro a otro por medio de señales eléctricas. Esta computadora marcó el involucramiento de la IBM en el diseño de computadoras de propósito general. Se usó hasta el año 1959, después se desmanteló, dejando partes en la Universidad de Harvard y partes en el Instituto Smithsonian en Washington. Cabe destacar que esta máquina no es considerada como una computadora electrónica puesto que no era de propósito general y su funcionamiento era electromecánico.

**Figura 5 La Mark I (6)**



La ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), fue la primera computadora electrónica y totalmente digital, puesto que realizaba sus procedimientos y operaciones mediante instrucciones en lenguaje de máquina. Fue construida en la Universidad de Pennsylvania por John Presper Eckert y John William Mauchly; ocupaba una superficie de 167 m<sup>2</sup>, pesaba 27 toneladas y tenía longitudes de 2.4 m X .9 m X 30 m. Consumía 200 KW de energía eléctrica y requería todo un sistema de aire acondicionado, puesto que elevaba la temperatura local a 50°C (8). Una de las historias acerca de ella era que en la Ciudad de Filadelfia (donde se encontraba instalada) habían apagones cada vez que la ENIAC entraba en funcionamiento. Sin embargo, esto no pudo ser posible puesto que contaba con una red aparte de distribución eléctrica.

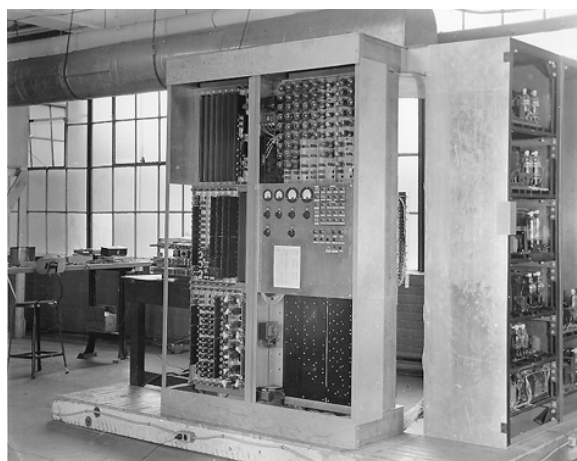
**Figura 6 La ENIAC (8)**





Un aspecto importante es que fueron seis mujeres las que se encargaron de hacer funcionar la ENIAC, ellas fueron: Kay Antonelli, Jean Bartik, Betty Holberton, Marlyn Meltzer, Frances Spence y Ruth Teitelbaum. Ellas desarrollaron los primeros programas de software de la primera computadora electrónica y crearon el campo de la programación. A mediados del siglo XX eran las únicas programadoras de computadoras de propósito general en el mundo (9). Este proyecto, subvencionado por el departamento de Defensa de los Estados Unidos, culminó dos años después, cuando se integró a este equipo el ingeniero y húngaro John Van Neumann. Las ideas de Neumann fueron tan fundamentales, por lo que se le considera el padre de las computadoras. El 2 de octubre de 1955 la ENIAC fue desconectada para siempre.

**Figura 7 La EDVAC (10)**



La EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), por sus siglas en inglés, fue diseñada por el equipo conformado por las seis mujeres y Neumann. A diferencia de la ENIAC no era decimal sino binaria y tuvo el primer programa para ser almacenado (11). Fue construida por el laboratorio de investigación de balística de Estados Unidos de la Universidad de Pennsylvania. El equipo que la construyó estaba

formado por Presper Eckert y John William Mauchly (creadores de la ENIAC) junto con John Van Neumann. La computadora fue diseñada para ser binaria con adición, sustracción y multiplicación automática.

## **CAPÍTULO II**

### **GENERACIONES DE COMPUTADORAS**

Las computadoras de Primera Generación emplearon bulbos para procesar información. Los operadores ingresaban los datos y programas en código especial por medio de tarjetas perforadas. El almacenamiento interno se lograba con un tambor que giraba rápidamente sobre el cual un dispositivo de lectura y escritura colocaba marcas magnéticas (12). En esta generación las máquinas fueron grandes y costosas. La UNIVAC, Universal Computer, por sus siglas en inglés, fue la primera computadora comercial, disponía de mil palabras de memoria central y podía leer cintas magnéticas, se utilizó para procesar el censo de 1950, en los Estados Unidos. La UNIVAC empleaba tarjetas perforadas, que fueron retomadas por Herman Hollerith, quien además fundó una compañía que con el paso del tiempo se conocería como IBM (International Business Machines) (13).

**Figura 8 La UNIVAC (14)**



Para 1950, la IBM tenía el monopolio de los equipos de procesamiento de datos a base de tarjetas perforadas y estaba teniendo un gran auge en productos como

revanadores de carne, básculas para comestibles, relojes; sin embargo no había logrado el contrato para el censo de 1950 (15).

Comenzó entonces a construir computadoras electrónicas y su primera entrada fue con la IBM 701 en 1953. Después de un lento comienzo la IBM 701 se convirtió en un producto comercialmente viable. Para competir con la IBM 701 en el campo científico, la compañía Remington Rand fabricó el modelo 1103. Después del lanzamiento de la Remington 1103, IBM lanza el modelo 702, pero presentó problemas de memoria y desapareció del mercado. Sin embargo, fue en 1954 con la introducción del modelo IBM 650, que IBM logró posicionarse con gran parte del mercado de computadoras. Para ese año, logró instalar más de 1000 computadoras, entre instituciones privadas y estatales, cuando el número de computadoras en todo Estados Unidos, no superaba las 100.

El éxito de la IBM 654 radicó en que su esquema de memoria secundaria estaba basado en un tambor magnético que fue el predecesor del disco duro actual.

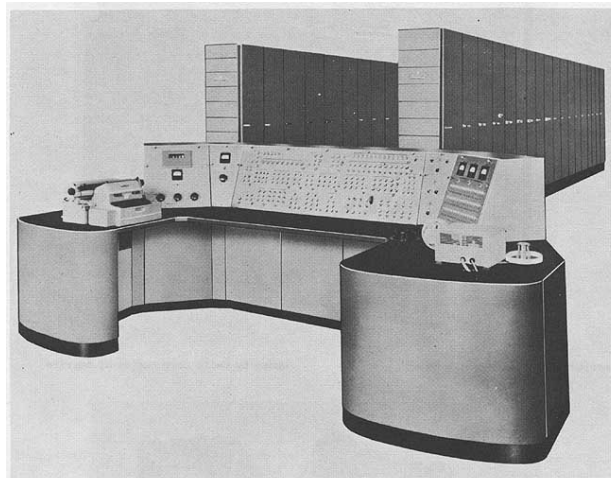
**Figura 9 IBM 701 (16)**



En la década de 1960, las computadoras siguieron evolucionando, se redujo su tamaño y creció su capacidad de procesamiento. Apareció la programación de sistemas, que fue el nombre con el que se le denominó a la forma de comunicarse con las

computadoras. Las características de las computadoras de la segunda generación fueron que estaban construidas con circuitos transistores y que se programaban en nuevos lenguajes, llamados lenguajes de alto nivel. En esta generación las computadoras se reducen de tamaño y son de menor costo. Aparecen nuevos modelos como la ATLAS, que fue desarrollada por la Universidad de Manchester. Las formas de programación variaron entre cintas perforadas y cableado en un tablero. Los programas eran hechos de acuerdo a especificaciones, por un grupo de analistas, diseñadores, programadores y operadores, quienes resolvían los problemas y hacían los cálculos solicitados por la administración. Cabe destacar que el usuario final no tenía contacto directo con las computadoras, puesto que para obtener resultados se requería programarlas, en este procedimiento se debía pasar un buen número de horas escribiendo instrucciones, corriendo el programa y verificando y corrigiendo los errores que aparecieran. Además, había que guardar el programa, un procedimiento que podía tomar hasta 45 minutos. Sin embargo el usuario, después de estar totalmente desconectado con las computadoras, para ser un elemento importante en su diseño. Aquí aparece el concepto de human interface, que es la relación entre el usuario y el computador. Se habla entonces de pantallas antirreflejos y teclados que descansen la muñeca. Con relación a los programas, se busca que el usuario pase menos tiempo capacitándose y entrenándose. Se desarrollan programas con menús, teclas de control, teclas de funciones y ayuda. Sin embargo el problema que sigue estando presente es que los nuevos programas requieren nuevos aprendizajes por parte de los usuarios. Las computadoras de la segunda generación fueron: la Philco 212, la UNIVAC M460, la IBM 7090 y la NCR 315. La Radio Corporation of America, RCA por sus siglas en inglés, introdujo el modelo 501, que utilizaba el lenguaje COBOL, para procesos administrativos y comerciales.

**Figura 10 La RCA 501 (17)**



La tercera generación se inaugura con la serie IBM 360 en abril de 1964. La serie IBM 360 contó con los modelos 20, 22, 30, 40, 50, 65, 75, 85, 90 y 195. Las computadoras de esta generación se caracterizaron por estar basadas en circuitos integrados (pastillas de silicio) en las cuales se colocaban miles de componentes electrónicos, en una integración en miniatura y su manejo por medio de sistemas operativos. La IBM 360 contaba con unidades de cinta de nueve canales, paquetes de discos magnéticos y otras características que ahora son estándares. Su sistema operativo se llamó OS que contaba con varias configuraciones, entre ellas las que manejaban la memoria y el procesador, configuraciones que luego se convertirían en estándares. En 1964 CDC introdujo la serie 6000 con la computadora 6600 que se consideró durante algunos años como la más rápida. En la década de 1970, la IBM produce la serie 370, con los modelos 115, 125, 135, 145, 158 y 168. Por su parte UNIVAC compite con los modelos 1108 y 1110. Estas computadoras se caracterizaron por ser muy potentes y veloces. Las computadoras trabajaban a tal velocidad que proporcionaban la capacidad de correr más de un programa de manera simultánea (multiprogramación). Por ejemplo, podía estar calculando una nómina y aceptando pedidos al mismo tiempo. La IBM con su serie 360 acaparó el 70% del mercado.

**Figura 11 IBM 360 – 50 (18)**



En la cuarta generación aparecen los microprocesadores que es un gran adelanto de la microelectrónica. Los microprocesadores, son circuitos electrónicos que actúan como unidad central de proceso de un ordenador, proporcionando el control de las operaciones de cálculo. Estos son circuitos integrados de alta densidad y con una velocidad impresionante. Las microcomputadoras con base a estos circuitos son extremadamente pequeñas y baratas, por lo que su uso se extiende al mercado industrial. Aquí nacen las computadoras personales que han adquirido proporciones enormes y que han influido en la sociedad en general. El primer microprocesador fue el Intel 4004, producido en 1971. Se desarrolló originalmente para una calculadora, y resultaba revolucionario para su época. Contenía 2.300 transistores en un microprocesador de 4 bits que sólo podía realizar 60.000 operaciones por segundo. El primer microprocesador realmente diseñado para uso general, desarrollado en 1974, fue

el Intel 8080 de 8 bits, que contenía 4.500 transistores y podía ejecutar 200.000 instrucciones por segundo.

En el año de 1976 Steve Wozniak y Steve Jobs inventan la primer microcomputadora de uso masivo y más tarde forman la compañía conocida como Apple, que fue la segunda compañía más grande del mundo, antecedida solo por IBM. En 1981 se vendieron 800000 computadoras personales, y el año siguiente 1400000. Entre 1984 y 1987 se vendieron alrededor de 60 millones de computadoras personales, por lo que su penetración ha sido enorme. Sin embargo, junto con las computadoras el desarrollo de software y de los sistemas operativos también ha sido considerable, de modo que la comunicación con el usuario es cada vez más interactiva. Con las computadoras surgieron nuevas aplicaciones como los procesadores de palabras, las hojas de cálculo, programas de presentaciones, etc. También las industrias del software de las computadoras personales crecieron rápidamente. Gary Kildall y William Gates se dedicaron durante años a la creación de sistemas operativos, y más adelante fundaron la compañía Microsoft.

**Figura 12 Microprocesador Intel 4004 (19)**

