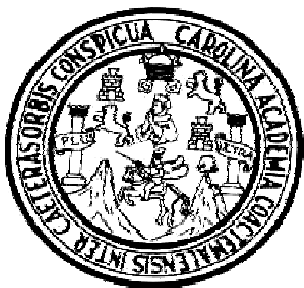


CARLOS ALBERTO GARRIDO LÓPEZ

HISTORIA DE LA COMPUTACIÓN

Asesora: Dra. Olga María Cossich Mérida



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Humanidades
Departamento de Postgrado
Maestría en Docencia Universitaria
Con Especialidad en Evaluación Educativa

Guatemala, octubre de 2008

El presente trabajo de tesis fue presentado por el autor como requisito previo a su graduación de Maestría en Docencia Universitaria con Especialización en Evaluación Educativa.

ÍNDICE

CONTENIDO	NÚMERO DE PAGÍNA
INTRODUCCIÓN.....	II
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IV
CAPÍTULO I HISTORIA DE LAS MÁQUINAS DE CONTAR	1
CAPÍTULO II GENERACIONES DE COMPUTADORAS.....	9
CAPÍTULO III FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUTADORA	15
CAPÍTULO IV PARTES DE LA COMPUTADORA	22
CAPÍTULO V SOFTWARE	45
CAPÍTULO VI LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.....	49
CAPÍTULO VII SOFTWARE DE USO GENERAL Y DE APLICACIONES	56
CONCLUSIÓN.....	70
BIBLIOGRAFÍA	72

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.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURA 1 EL ÁBACO JAPONÉS (1)	2
FIGURA 2 REPRESENTACIÓN EN ÁBACO JAPONÉS DEL NÚMERO 15 (1)	2
FIGURA 3 DETALLE DEL INTERIOR DE LA PASCALINA (2)	3
FIGURA 4 MÁQUINA DIFERENCIAL (4)	4
FIGURA 5 LA MARK I (6)	6
FIGURA 6 LA ENIAC (7)	6
FIGURA 7 LA EDVAC (9)	7
FIGURA 8 LA UNIVAC (13)	9
FIGURA 9 IBM 701 (14)	10
FIGURA 10 LA RCA 501 (15)	12
FIGURA 11 IBM 360 – 50 (16)	13
FIGURA 12 MICROPROCESADOR INTEL 4004 (17)	14
FIGURA 13 FUNCIONAMIENTO DEL CEREBRO HUMANO (18)	15
FIGURA 14 FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUTADORA (18)	16
FIGURA 15 ENUMERACIÓN DE LOS BITS DE LA CADENA	17
FIGURA 16 CONVERSIÓN DE DECIMAL A BINARIO	18
FIGURA 17 CARACTERES CODIFICADOS EN ASCII (18)	19
FIGURA 18 UNIDAD CENTRAL DE PROCESO CPU (21)	22
FIGURA 19 PLACA BASE AT (23)	24
FIGURA 20 PARTE DE LA PLACA BASE ATX (24)	24
FIGURA 21 MÓDULOS DE MEMORIA (26)	28
FIGURA 22 UNIDAD Y DISCO FLEXIBLE 3 ½ (28)	31
FIGURA 23 PARTES DEL DISCO DURO (29)	32
FIGURA 24 CD – ROM Y UNIDAD DE CD – ROM (21)	34
FIGURA 25 UNIDAD DE DVD – ROM (21)	35
FIGURA 26 BIOS (30)	36
FIGURA 27 TECLADO AZERTY (31)	36
FIGURA 28 CONECTORES SERIAL, DIN Y MINIDIN (32)	38
FIGURA 29 TECLADO ALFANUMÉRICO Y TECLADO NUMÉRICO (33)	39
FIGURA 30 TECLAS DE FUNCIONES Y TECLAS DE EDICIÓN (21)	39
FIGURA 31 PANTALLA DE TUBOS CATÓDICOS (35)	41
FIGURA 32 PANTALLA DE PLASMA (36)	41
FIGURA 33 MICROPROCESADOR PROCESADOR INTEL CORE 2 DUO (37)	42
FIGURA 34 IMPRESORA EPSON LX – 300 DE IMPACTO (39)	43
FIGURA 35 IMPRESORA CANON IP1700 DE INYECCIÓN DE TINTA (40)	44
FIGURA 36 CARTUCHO PG40 DE TINTA NEGRA PARA IMPRESORAS CANON IP 1700 (41)	44
FIGURA 37 MICROSOFT WINDOWS NT VERSIÓN 3.1 (43)	47
FIGURA 38 VISUAL BASIC.NET (47)	54
FIGURA 39 SOFTWARE DE USO GENERAL MICROSOFT OFFICE 2003 (47)	56
FIGURA 40 OPENOFFICE.ORG CALC (50)	59
FIGURA 41 MICROSOFT OFFICE EXCEL 2007	60
FIGURA 42 OPENOFFICE.ORG WRITER (50)	63
FIGURA 43 MICROSOFT OFFICE WORD 2007	65
FIGURA 44 OPENOFFICE.ORG IMPRESS (50)	67
FIGURA 45 MICROSOFT OFFICE POWERPOINT 2007	69

CAPÍTULO I

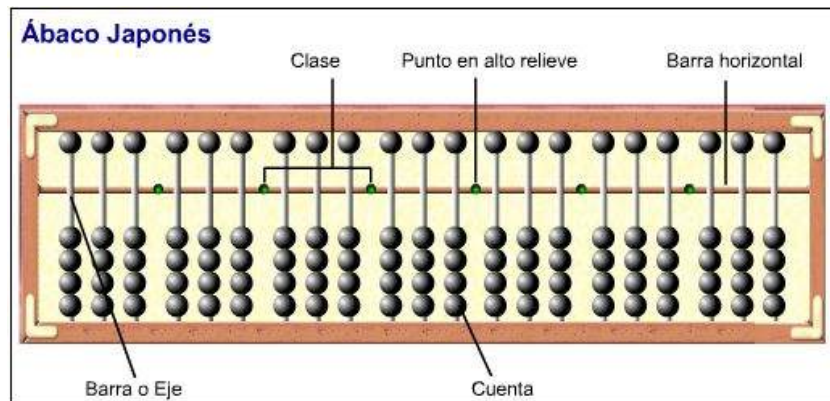
HISTORIA DE LAS MÁQUINAS DE CONTAR

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

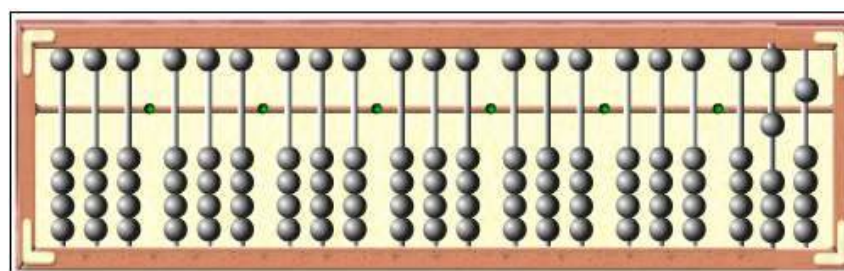
denominó “Vaso de Darío” y entre cuyos dibujos aparece una figura que muestra un contador que hace cálculos manipulando cuentas.

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).

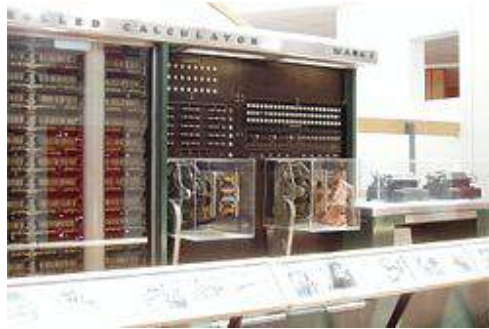
Figura 4 Máquina diferencial (5)



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.

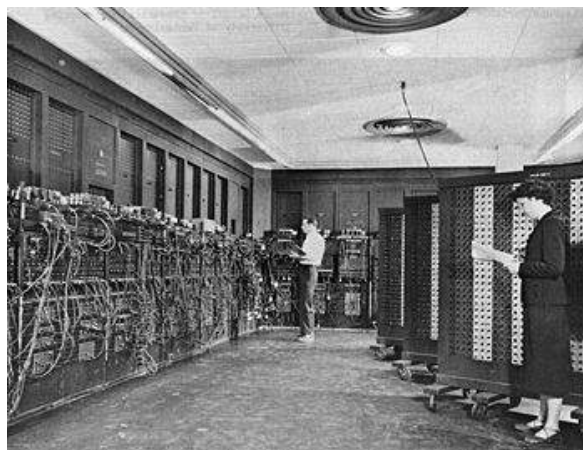
La Mark I fue construida en 1944 en la Universidad de Harvard, por un equipo encabezado por Howard H. Aiken con la subvención de IBM (6). El Mark I empleaba señales electromagnéticas para mover las partes mecánicas. Aunque era lenta (le tomaba entre 3 y 5 segundos realizar un cálculo) ejecutaba operaciones 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)



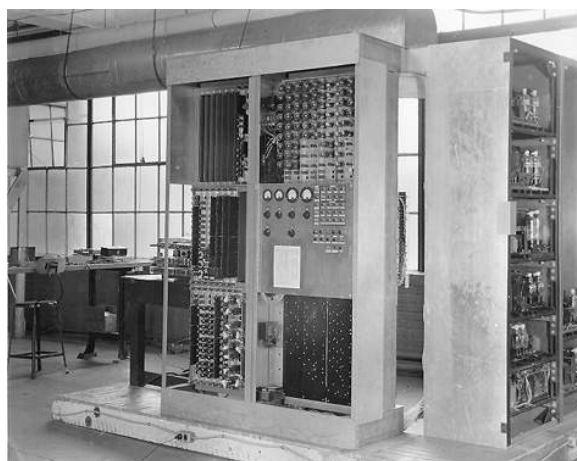
La ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), fue la primera computadora electrónica y totalmente digital, puesto que realizaba sus procedimientos y operaciones mediante instrucciones en lenguaje de máquina. Fue construida en la Universidad de Pennsylvania por John Presper Eckert y John William Mauchly; ocupaba una superficie de 167 m², 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.

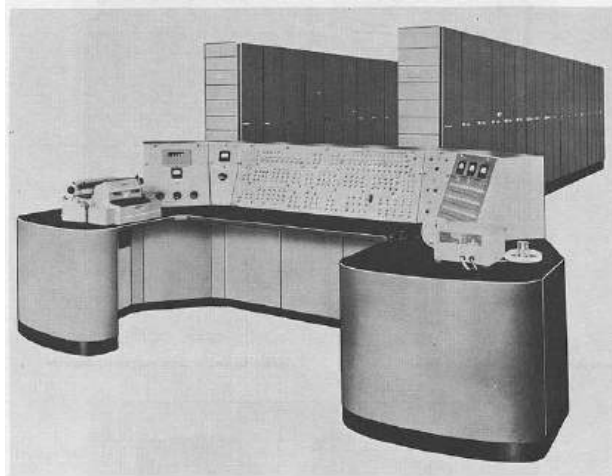
Figura 9 IBM 701 (16)



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 de 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 a 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)

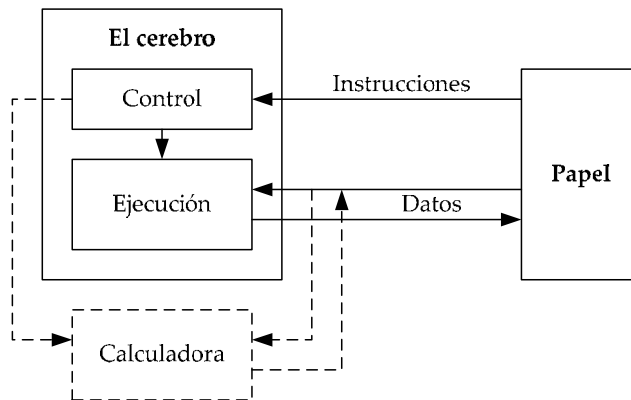


CAPÍTULO III

FUNCIONAMIENTO DE LA COMPUTADORA

La forma como las computadoras almacenan la información es muy parecida a como el ser humano lo hace. Una computadora trata de simular el funcionamiento y organización interna del cerebro. A continuación se muestra una analogía entre el proceso de hacer un cálculo humano en una hoja de papel y el cálculo en una computadora. El principal objetivo del papel es almacenar información. La información incluye una lista de instrucciones y los datos iniciales, a partir de los cuales se realizarán los cálculos (20). A lo largo del proceso también se escriben en el papel los resultados intermedios y el resultado final. El cerebro básicamente realiza dos funciones: 1) Una función de control que interpreta las instrucciones del papel y cuida que se realicen en el orden adecuado; y 2) Una función de ejecución que realiza los cálculos concretos, tales como: sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. Cabe destacar que en esta última puede ser ayudado por una calculadora.

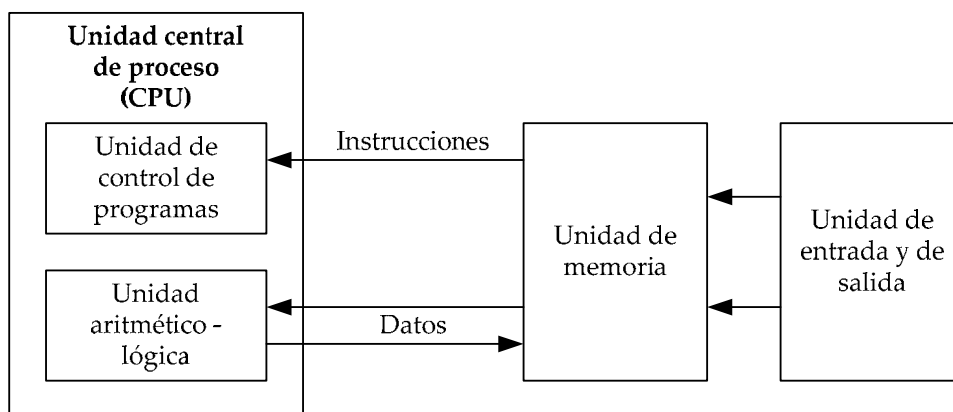
Figura 13 Funcionamiento del cerebro humano (20)



Los elementos de una computadora son análogos a los elementos que ya se han mencionado. Primero existe una unidad de memoria, que realiza las funciones del papel, almacenando instrucciones y datos. Segundo, la unidad de control de programa

que se encarga de interpretar y darle un orden a las instrucciones. Tercero, una unidad aritmético lógica, que se encarga de realizar las instrucciones (21). Recibe este nombre, puesto que puede realizar operaciones tanto aritméticas, como suma, restas, multiplicación y división; y lógicas tales como condicionales ó pruebas de falso o verdadero. Las unidades de control de programa y aritmético lógica, suelen unirse formando la unidad central de proceso, que se abrevia CPU. En general una computadora debe poseer: 1) Un procesador capaz de interpretar y ejecutar programas, 2) Una memoria para almacenar programas y datos, y 3) Un sistema para transferir la información entre la memoria y la computadora, y entre la computadora y el mundo externo (20).

Figura 14 Funcionamiento de la computadora (20)



Para el manejo de la información una computadora emplea los sistemas, binario, decimal y hexadecimal (22). El sistema decimal es un sistema que emplea los dígitos del 0 al 9 para escribir cadenas. Una cadena es una secuencia de caracteres, que pueden ser numéricos o simbólicos. Se dice que es posicional puesto que el valor de un dígito en la cadena, depende de su posición. Así un dígito en la segunda posición vale 10 veces su valor, uno en la tercera 100. Por ejemplo, la cadena 386 vale trescientos ochenta y seis, puesto que es:

$$100 \times 3 + 10 \times 8 + 1 \times 6$$

El sistema binario es un sistema que emplea los dígitos 0 y 1 para escribir cadenas. Al dígito 0 o al dígito 1 se les llaman dígitos binarios, cuyo abreviatura en inglés es BIT (23). Dado que se emplean dos caracteres para construir las cadenas, se tienen un total de 2^n cadenas diferentes de longitud n . Dado que las cadenas poseen longitud n , y solamente 2 son los caracteres diferentes, es de esperar que haya 2^n caracteres repetidos. Por ejemplo, cadenas de longitud 3 que pueden realizarse con los símbolos 0 y 1 solo hay $= 8$. Estas son: 000, 111, 100, 010, 001, 110, 101, 011. Los procesadores más sencillos son de 8 bits, es decir emplean cadenas de 8 dígitos. Para convertir una cadena del sistema binario al decimal, se emplea el siguiente procedimiento se enumeran los dígitos de derecha a izquierda empezando por cero se multiplica cada dígito por 2 elevado a la posición según la numeración y por último se suman estos productos.

Ejemplo

Para convertir la cadena 10101101 al sistema decimal, se comienza enumerando como se muestra en la figura 15.

Figura 15 Enumeración de los bits de la cadena

1	0	1	0	1	1	0	1
7	6	5	4	3	2	1	0

A continuación se hacen los productos respectivos

$$10101101 = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^7 = 173$$

De allí, que el número en sistema decimal sea 173.

Para convertir el número de decimal a binario, se sigue el procedimiento se divide el número entre 2, y se anota el residuo; se divide el cociente entre 2 y se anota el residuo; se continua la división de los cocientes entre 2, hasta que el cociente sea 0. (24)
 En la siguiente tabla se resume este procedimiento.

Figura 16 Conversión de decimal a binario

		Cociente	residuo
173	2		
86	2	86	1
43	2	43	0
21	2	21	1
10	2	10	1
5	2	5	0
2	2	2	1
1	2	1	0
0	2	0	1

En la figura 16, la representación en binario la leemos de abajo hacia arriba en la columna titulada con residuo, por lo tanto es 10101101. Los símbolos o caracteres se representan en código decimal, hexadecimal y binario. Cada carácter tiene una cadena asignada y su correspondiente número decimal. Existen diferentes códigos para representar cada carácter y con una combinación de bits. Uno de estos códigos es el ASCII. La tabla de la figura 17, muestra algunos caracteres codificados en ASCII.

Figura 17 Caracteres codificados en ASCII (20)

Carácter	Binario
espacio	0100000
punto	0101110
0	0110000
1	0110001
2	0110010
A	1100001
B	1100010
C	1100011
D	1100100

En el mundo matemático tradicional puede haber números con una cantidad infinita de dígitos no periódicos. Con el término no periódico se refiere a que no existe un patrón de repetición en los dígitos. Este es el caso de π cuyo único dígito entero es 1 pero tiene una cantidad infinita de dígitos decimales no periódicos. El número truncado a 25 dígitos decimales es **3.2050807 568877293 5274463** . En aritmética $i)(\sqrt{3}) = 3$. Sin embargo, en computación todo número representable tiene sólo un número fijo y finito de dígitos. Puesto que π no tiene una representación de dígitos finitos, en el interior de la computadora se le da una representación aproximada, por lo tanto cuando se le multiplica por π no devuelve exactamente 3. (25)

En 1985, El Institute for Electrical and Electronic Engineers, IEEE (Instituto para ingenieros eléctricos y electrónicos) publicó un informe llamado Binary Floating Point Arithmetic Standard 754 – 1985. Los fabricantes de computadoras utilizan estos

CAPÍTULO IV

PARTES DE LA COMPUTADORA

La unidad central de proceso (en inglés Central Processing Unit cuyo acrónimo es CPU), es un circuito microscópico que interpreta y ejecuta instrucciones. De aquí en adelante se usará CPU para referirse a la unidad central de proceso. La CPU se ocupa del control y el proceso de datos en la computadora. Regularmente la CPU es un microprocesador fabricado en un chip, que consiste en un único trozo de silicio que contiene millones de componentes electrónicos. El microprocesador de la CPU está formado por una unidad aritmético-lógica que realiza cálculos y comparaciones, y toma decisiones lógicas. Para aceptar las órdenes, acceder a los datos y presentar resultados, la CPU se conecta mediante un conjunto de circuitos llamados bus. El bus conecta a la CPU con los dispositivos de almacenamiento, como lo es un disco duro, los dispositivos de entrada, como lo son un teclado o un mouse, y los dispositivos de salida, como lo son una impresora o un monitor. (26)

Figura 18 Unidad central de proceso CPU (27)



La placa base (en inglés motherboard) es la tarjeta de circuitos impresos de una computadora que sirve como medio de conexión entre el microprocesador, los circuitos electrónicos de soporte, las ranuras para conectar parte o toda la memoria de acceso aleatorio (en inglés Random Access Memory, cuyo acrónimo es RAM), la memoria de solo lectura (en inglés Read Only Memory, cuyo acrónimo es ROM) y las ranuras especiales (llamadas slots) que permiten la conexión de tarjetas adaptadoras adicionales (28). De aquí en adelante se empleará RAM y ROM para referirse a las memorias de acceso aleatorio y solo lectura, respectivamente. Dentro de sus funciones están la conexión física, la administración, control y distribución de energía y la comunicación de datos. Para que la placa base cumpla con sus funciones, lleva instalado un software muy básico llamado sistema básico de entrada y salida (en inglés Basic Input-Output System, cuyo acrónimo es BIOS). De aquí en adelante se usará BIOS para referirse a este software muy básico. Dentro de los tipos de placas base podemos encontrar la AT y la ATX (AT y ATX son nombres propios). De aquí en adelante se empleará AT y ATX para referirse a estos dos tipos de placa base. La AT es de 12 pulgadas de ancho por 11 – 13 pulgadas de largo. Su gran tamaño dificultaba la introducción de nuevas unidades de disco (28). Además su conector con la fuente de poder únicamente contaba con un código de color para situar 4 cables por lo que era común conectar mal la fuente y quemar la placa base. Actualmente están descatalogadas. El formato ATX fue presentado por Intel en 1995, con un tamaño de 12 pulgadas de ancho por 9.6 pulgadas de largo resolvió todos los inconvenientes de la placa AT. En esta placa los puertos más habituales como impresora, controles de juegos (en inglés joystick), tarjeta de sonido, bus universal en serie (en inglés Universal Serie Bus, cuyo acrónimo es USB), red y monitor se agrupan en el lado opuesto de los slots de ampliación. De esa forma muchas tarjetas se integran en la placa base abaratando costos y mejorando la ventilación (28). Las partes de la placa base ATX son: puerto paralelo, puerto USB, puerto teclado/ratón, conector fuente, zócalo para procesador, zócalos para memoria RAM, conector para

disco duro y disquetera, puerto de juegos, conector para interconexión de componentes periféricos (en inglés Peripheral Component Interconnect, cuyo acrónimo es PCI), puerto de gráficos acelerado (en inglés Accelerated Graphics Port, cuyo acrónimo es AGP), conector de red y módem.

Figura 19 Placa base AT (29)

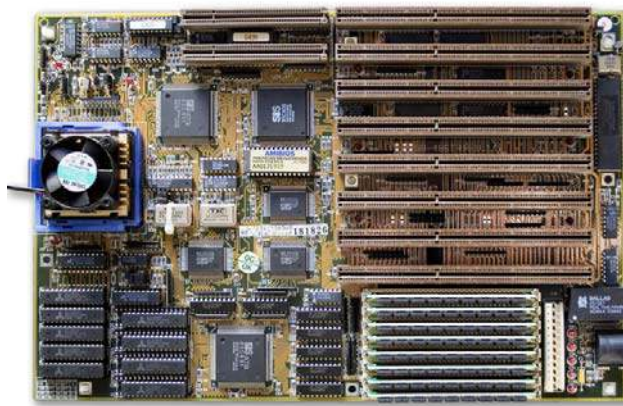
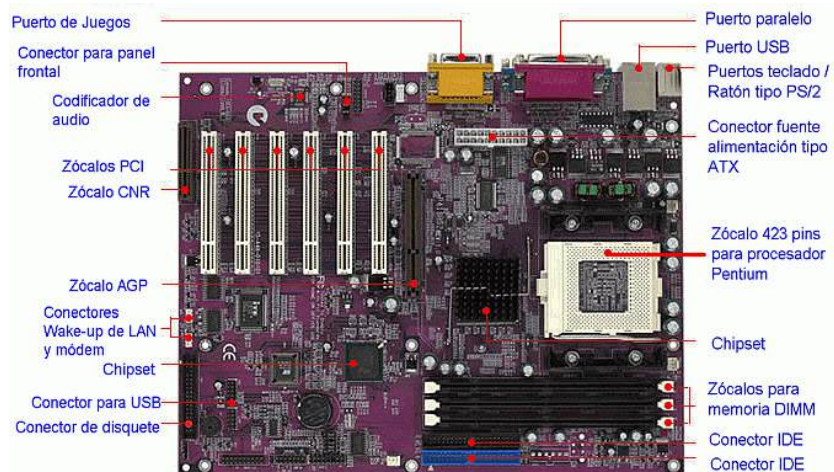


Figura 20 Parte de la placa base ATX (30)



El bus es un conjunto de conductores eléctricos en forma de pistas metálicas impresas sobre la placa base de la computadora, por donde circulan las señales que corresponden a los datos binarios del lenguaje de máquina con que opera el microprocesador (31). Hay tres clases de buses: bus de datos, bus de direcciones y bus de control. Una placa base ATX tiene tantas pistas eléctricas destinadas a buses, como anchos sean los Canales de Buses del microprocesador de la CPU: 64 para el Bus de datos y 32 para el Bus de Direcciones. El ancho de canal explica la cantidad de bits que pueden ser transferidos simultáneamente. Así, el bus de datos transfiere 8 bytes a la vez. El canal de Direcciones del microprocesador para una ATX puede direccionar más de 4 mil millones de combinaciones diferentes para el conjunto de 32 bits de su bus. El bus de datos mueve los datos entre los dispositivos del hardware de Entrada como el teclado, el escáner y el ratón; de salida como la impresora, el monitor o la tarjeta de sonido; y de almacenamiento como el disco duro, el disquete o la memoria flash. Estas transferencias que se dan a través del bus de datos son gobernadas por varios dispositivos y métodos, de los cuales el PCI es uno de los principales. Su trabajo equivale, simplificando mucho, a una central de semáforos para el tráfico en las calles de una ciudad. El bus de control transporta señales de estado de las operaciones efectuadas por la CPU. El método utilizado por el ordenador para sincronizar las distintas operaciones es por medio de un reloj interno que posee el ordenador y facilita la sincronización y evita las colisiones de operaciones.

La RAM se compone de uno o más chips y se utiliza como memoria de trabajo para programas y datos (32). Se trata de una memoria de semiconductor en la que se puede tanto leer como escribir información. Se utiliza normalmente como memoria temporal para almacenar resultados intermedios y datos similares no permanentes. Se dice que es de acceso aleatorio porque los diferentes accesos son independientes entre sí. No así como un disco duro que se pierde tiempo en mover la cabeza lecto – grabadora hasta la pista deseada, o esperar que el sector pase por debajo, si ambos están en la

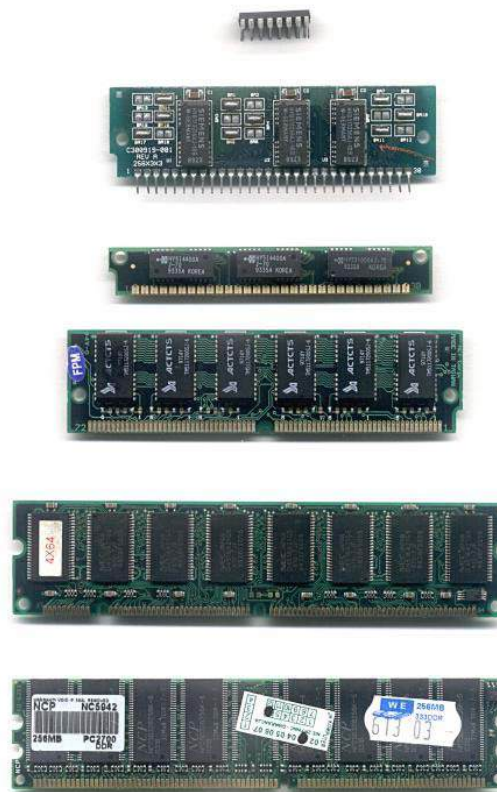
misma pista, tiempo que no se pierde en la RAM. Los datos almacenados en la memoria RAM no sólo se borran cuando se apaga el ordenador, sino que también se eliminan cuando se deja de utilizar. Los chips de memoria suelen ir conectados a unas plaquitas denominadas módulos, pero no siempre fue así, ya que en los primeros ordenadores los chips de memoria RAM estaban soldados directamente a la placa base. Luego aparecieron las primeras memorias en módulos, conectados a la placa base mediante zócalos, normalmente denominados bancos de memoria, y con la posibilidad de ampliarla. El primer módulo fue el Módulo de Memoria lineal simple (en inglés Single In – line Memory Module, cuyo acrónimo es SIMM). De aquí en adelante se empleará SIMM para referirse a este módulo. Este módulo tenía los contactos en una sola de sus caras y podía ser de 30 contactos (los primeros), que después pasaron a 72 contactos. Además del SIMM también se encuentra el Módulo de Memoria lineal doble (en inglés Dual In – line Memory Module, cuyo acrónimo es DIMM). De aquí en adelante se usará DIMM para referirse a este módulo. La capacidad de una memoria es la cantidad de datos que puede almacenar, generalmente se expresa en bytes, Kilobytes, Megabytes, o Gigabytes. La memoria RAM en ordenadores puede ser: Memoria Estática de Acceso Aleatorio (en inglés Static Random Access Memory cuyo acrónimo es SRAM), Memoria Dinámica de Acceso Aleatorio (en inglés Dynamic Random Access Memory cuyo acrónimo es DRAM), Memoria Dinámica de Acceso Aleatorio de Acceso Sincrónico de tasa de Datos Simple (en inglés Single Date Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory, cuyo acrónimo es SDR SDRAM), Memoria Dinámica de Acceso Aleatorio de Acceso Sincrónico de tasa de Datos Doble (en inglés Double Date Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory, cuyo acrónimo es DDR SDRAM).

La SRAM, es una memoria que no necesita refrescar sus datos, ya que sus celdas los mantienen siempre y cuando estén alimentadas. Otra de sus ventajas es su velocidad, comparable a la de los procesadores actuales. La SRAM tiene un elevado precio, por lo que su uso se limita a las memorias caché de procesadores y

microcontroladores. La DRAM es una memoria RAM electrónica construida mediante condensadores, es más lenta que la memoria SRAM, pero por el contrario es mucho más barata de fabricar y por ello es del tipo de memoria RAM más comúnmente utilizada como memoria principal. La SDR SDRAM fue utilizada en las computadoras llamadas Pentium II y Pentium III, así como en las computadoras llamadas AMD K6, K7 y AMD_Athlon y Duron. Según la frecuencia de trabajo la memoria SDR SDRAM se divide en PC66, PC100 y PC133. Esta muy extendida la creencia de que se llama SDRAM a secas, y que la denominación SDR SDRAM es para diferenciarla de la memoria DDR, pero no es así, simplemente se extendió muy rápido la denominación incorrecta. La memoria DDR SDRAM, se diferencia de la SDR SDRAM en que envía los datos dos veces por cada ciclo de reloj. De este modo trabaja al doble de velocidad del bus del sistema, sin necesidad de aumentar la frecuencia del reloj. En función de la frecuencia del sistema se clasifican en PC1600, PC1200, PC2700 y PC3200.

Los tipos de módulos de memoria son: SIMM de 30 pines, SIMM de 72 pines, DIMM de 168 pines y DIMM de 184 pines. El SIMM de 30 pines trabaja con una capacidad de almacenamiento y lectura de datos de 8 bits. El SIMM de 72 pines trabaja con una capacidad de 32 bits. El DIMM trabaja con una capacidad para almacenamiento y lectura de 64 bits, en su versión de 168 pines. En la versión de 184 pines trabajo con chips de memoria DDR SDRAM.

Figura 21 Módulos de memoria (32)



La memoria caché es un sistema especial de almacenamiento de alta velocidad. Puede ser tanto un área reservada de la memoria principal como un dispositivo de almacenamiento de alta velocidad independiente (32). Una memoria caché, llamada también a veces almacenamiento caché ó RAM caché, es una parte de una memoria SRAM pero más lenta y barata que una SDR SDRAM que se usa como memoria principal. La memoria caché es efectiva dado que los programas acceden una y otra vez a los mismos datos e instrucciones. Guardando esta información en SRAM, la computadora evita acceder a la lenta DRAM.

Las ROM son, al igual que las RAM, memorias de acceso aleatorio, pero en principio no pueden cambiar su contenido. Tampoco se borra la información de ellas si es interrumpida la corriente, por lo tanto es una memoria no volátil. Este tipo de

memorias suele almacenar datos básicos y la configuración del ordenador para ser usado, principalmente, en el arranque del mismo. Por ejemplo, la BIOS y su configuración suele almacenarse en este tipo de memorias. Como la memoria RAM es más fácil de leerse que las ROM, antes de utilizarse, suele pasarse el contenido de la memoria ROM a la memoria RAM. A principios de los años 80 estas memorias contenían todo el sistema operativo y, por lo tanto, no eran actualizables fácilmente; debían ser removidas físicamente y reemplazadas por otra. También este tipo de memorias suelen utilizarse en los cartuchos de videojuegos de consolas como Super Nintendo, Mega Drive o Game Boy. Las memorias ROM pueden ser clasificadas, según su capacidad de variar su contenido, en: Memoria de solo lectura programable (en inglés Programmable Read Only Memory cuyo acrónimo es PROM), Memoria de solo lectura programable borrable (en inglés Erasable Programmable Read Only Memory cuyo acrónimo es EPROM), Memoria de solo lectura programable borrable eléctricamente (en inglés Electrically Erasable Programmable Read Only Memory cuyo acrónimo es EEPROM) y Memoria flash.

Los medios de almacenamiento son los componentes físicos o materiales en los cuales se almacena información (33), estos se clasifican en: magnéticos y ópticos. Los tres dispositivos de almacenamiento más comunes utilizan técnicas similares para leer y escribir información y son los discos flexibles, los discos duros y la cinta magnética. Los dispositivos de almacenamiento magnético utilizan la fuerza de un campo magnético para representar datos. Para que la información pueda ser almacenada, las superficies de los discos y cintas magnéticas están cubiertas con millones de partículas de hierro. Cada una de estas partículas puede actuar como un imán, adquiriendo un campo magnético cuando se somete a un electroimán. Para escribir la información las cabezas de lectura/escritura de una unidad de disco o de cinta contienen electroimanes que cargan las partículas de hierro en el medio de almacenamiento cuando éste pasa por la cabeza. Las cabezas de lectura/escritura graban cadenas de 1 y 0 cuando se alterna la

dirección de la corriente en los electroimanes. Para leer la información de una superficie magnética, el proceso se invierte. Las cabezas de lectura/escritura pasan sobre el disco o la cinta sin flujo de corriente en el electroimán. Debido a que el medio de almacenamiento tiene una carga magnética pero la cabeza no, el medio de almacenamiento carga el imán en la cabeza, lo que causa el flujo de una pequeña corriente a través de la bobina en una u otra dirección, dependiendo de la polaridad de las partículas. La unidad de almacenamiento es sensible a la dirección del flujo cuando el medio de almacenamiento pasa por la cabeza. A partir de finales de 1970 y hasta principios de 1980 el disco flexible era el dispositivo de almacenamiento más utilizado. Los programas y la información se guardaban en discos flexibles. Una unidad de disco flexible, es un dispositivo que lee y escribe información de y hacia discos flexibles. El disco flexible es una pieza plástica redonda y plana cubierta con óxido de hierro y encerrada en una cubierta de plástico o vinil. La unidad contiene un eje que hace girar el disco y cabezas de lectura/escritura que se pueden mover hacia adentro o hacia fuera mientras el disco gira para ubicarse en cualquier lugar de la superficie del disco. Esta flexibilidad permite a las cabezas acceder a la información en forma aleatoria en lugar del modo secuencial, es decir que las cabezas pueden saltar de un punto a otro sin tener que buscar toda la información almacenada entre las antiguas y nuevas. Los discos flexibles vienen en dos tamaños físicos: 5 y 8 pulgadas. El tamaño se refiere al diámetro del disco, no a su capacidad. Dentro de estos 2 tamaños típicos hay dos tipos de discos, dependiendo de su densidad de grabación: Doble densidad (DD) y Alta densidad (AD). Estos últimos tienen mayor capacidad. Los 8 pulgadas disponen en su parte trasera de una pequeña compuerta para tapar o destapar un agujero. Si está tapado significa que el disco no se puede escribir y la información que contiene sólo se puede leer.

Figura 22 Unidad y disco flexible 3 ½ (34)



El disco duro es el principal dispositivo de almacenamiento para todas las computadoras. Debido a que almacena mucha información, algunas veces se le llama dispositivo de almacenamiento masivo. Los discos duros están compuestos por partes mecánicas y partes electrónicas y los más comunes son los de 3 ½ pulgada de tamaño y con capacidades de más de 247 GB (Gigabytes), y altura menor que 1 pulgada. Los discos duros se componen internamente de uno o varios platos, el eje y el motor, el brazo actuador o posicionador de las cabezas y los circuitos electrónicos de control. Los platos metálicos es en donde se almacena la información y están apilados uno sobre otros, con separaciones muy pequeñas entre sí, pueden ser de metal, plástico o vidrio, aunque en la mayoría de los casos son de aluminio, y están cubiertos a ambos lados con un finísimo polvo de óxido de hierro o película fina de metal, siendo ambas sustancias magnéticas. Los platos están unidos a un eje central, el cual está unido a un motor. Este motor hace girar el eje junto con los platos a una velocidad de 3600 revoluciones por minuto o mayor. Esto se conoce como velocidad de rotación del disco duro. La velocidad estándar hasta hace poco era de 5400 revoluciones por minuto (que se abrevia RPM), en la actualidad los discos de alto rendimiento trabajan con 15000 RPM, siendo velocidades comunes las de 5400, 2700 y 10000 revoluciones por minuto (en inglés

revolutions per minute, cuyo acrónimo es RPM). Los platos giran a velocidad constante, desde que se enciende la computadora hasta que se corta el suministro eléctrico. La cabeza de un disco es un dispositivo electromagnético capaz de leer, escribir y borrar datos en medios magnéticos. Los cabezales de lectura y escritura se posicionan a ambos lados de cada plato y si hay más de un plato, se ubican en el espacio que hay entre éstos, accediendo de esta manera a ambas superficies de los mismos: la superior y la inferior. Todos los cabezales van conectados a un brazo mecánico, conocido como brazo actuador o posicionador de las cabezas. Los cabezales de los discos no pueden posicionarse independientemente, sino que se desplazan en conjunto en forma sincronizada, aunque sólo uno de ellos puede entrar en acción por vez. El brazo posicionador es el encargado de trasladar los brazos a las pista deseada.

Figura 23 Partes del disco duro (35)



Fuente: <http://www.recoverylabs.com>. 18/05/2008

A diferencia de los medios magnéticos donde cualquier punto en la superficie es físicamente igual a cualquier otro, aun cuando haya información en él, en los medios

ópticos, la superficie está físicamente perforada para reflejar o dispersar la luz del láser. Los dispositivos de almacenamiento óptico enfocan el rayo láser sobre el medio de grabación: un disco girando. Algunas áreas del medio reflejan la luz del láser dentro del sensor mientras que otras las dispersan. Además, la información en el disco óptico queda permanentemente grabada en la superficie del disco. Al igual que un disco magnético, la pista de un disco óptico se divide en sectores, pero los sectores tienen la misma longitud. Por lo tanto, la unidad tiene que disminuir la rotación del disco para permitir a las cabezas leer la información almacenada en los sectores más cercanos al centro del disco. El dispositivo de almacenamiento óptico más común es el Disco Compacto de Memoria de Solo lectura (en inglés Compact Disc – Read Only Memory cuyo acrónimo es CD – ROM). De aquí en adelante se empleará CD – ROM para referirse al Disco Compacto de Memoria de Solo lectura. El CD – ROM es una unidad que utiliza la misma tecnología que un reproductor de discos compactos de audio. Es más, si se posee una tarjeta de sonido y bocinas conectadas a la computadora, se puede escuchar discos compactos en ella. El hecho que no se pueda escribir información en un CD – ROM no significa que no sea un medio útil de almacenamiento. Muchas aplicaciones dependen de grandes volúmenes de información que no cambia. Por ejemplo, diccionarios, enciclopedias, músicas y video. Además las empresas de software pueden distribuir sus productos en CD – ROM. Debido a la alta precisión y densidad de datos en los CD – ROM, un solo CD – ROM puede almacenar hasta 700 megabytes (MB) de información. Los CD – ROM como los discos duros tienen pistas y sectores, pero de diferente forma. Un CD – ROM sólo tiene una pista de forma espiral de unos 34 kilómetros de largo. En estas pistas se graban los datos en bloques del mismo tamaño, a estos bloques se les llama sectores. La información se almacena gracias a un láser de gran potencia que desgasta la superficie de un CD nuevo produciendo una serie de hendiduras que luego serán interpretadas por otro láser de menor intensidad, mirando el reflejo de este haz de luz. El disco de aluminio está cubierto por una capa de plástico,

que evita que se raye la superficie de aluminio. Uno de los mayores problemas es que el polvo y la suciedad afecta negativamente el funcionamiento del láser y del resto de lentes.

Figura 24 CD – ROM y unidad de CD – ROM (27)



En 1995, diez compañías unieron sus esfuerzos para crear un estándar unificado para un nuevo formato de discos compactos que se llamó Disco de Video Digital (en inglés Digital Video Disc cuyo acrónimo es DVD). De aquí en adelante se usará DVD para referirse al Disco de Video Digital. La idea del DVD es ofrecer un medio de almacenamiento óptico con idénticas características físicas que el CD pero con mayor capacidad y con la posibilidad de ofrecer una película completa de video digital en un solo disco compacto con excelente calidad de audio y video. El DVD de menor capacidad ofrece 4.7 GB, es decir 7 veces más la capacidad de un CD convencional. Las unidades lectoras de CD utilizan un rayo láser infrarrojo con una longitud de onda de 780 nanómetros, mientras que las unidades de DVD usan uno que emite una luz roja visible con una longitud de onda que está entre 635 y 650 nanómetros. Las unidades de DVD son totalmente compatibles con los CD de audio y los CD – ROM. El DVD se presenta en cuatro capacidades diferentes en las cuales se utiliza varias capas de datos de diferentes características. En algunas de ellas, el DVD se lee de los dos lados y en

otras se utilizan dos capas de datos. Las capacidades disponibles son: 4.7, 8.5, 9.4 y 17 Gigabytes.

Figura 25 Unidad de DVD – ROM (27)



El BIOS es un programa que localiza y carga el sistema operativo en la RAM; es un software muy básico instalado en la placa base que permite que ésta cumpla sus funciones. Proporciona la comunicación, el funcionamiento y configuración del hardware del sistema que, como mínimo maneja el teclado y proporciona salida básica en forma de pitidos si se producen fallos durante el arranque. En los primeros sistemas operativos para PC, el BIOS todavía permanecía activo tras el arranque y funcionamiento del sistema operativo. El acceso a dispositivos como la disquetera y el disco duro se hacía a través del BIOS. Sin embargo, los sistemas operativos más modernos realizan estas acciones por sí mismos, sin necesidad de llamadas a las rutinas del BIOS. En resumen se puede decir que el BIOS es el software presente en las computadoras que contiene las instrucciones más elementales para el funcionamiento de las mismas incluyendo rutinas básicas de control de los dispositivos de entrada y salida. Está almacenado en un chip de memoria ROM o Flash, situado en la placa base de la computadora. Este chip suele denominarse en femenino “la BIOS”, pues se refiere a una memoria (femenino) concreta; aunque para referirse al contenido, lo correcto es hacerlo en masculino “el BIOS”, ya que se está refiriendo a un sistema (masculino) de entrada y salida.

Figura 26 BIOS (36)



Un teclado consiste en un sistema de teclas, como las de una máquina de escribir, que permite introducir datos a un ordenador o dispositivo digital. Cuando se presiona una tecla se envía una señal al ordenador que entonces muestra un carácter en la pantalla. La disposición de las teclas se remonta a las primeras máquinas de escribir. Sobre esta disposición de teclado surgieron dos variantes principales: la francesa denominada AZERTY y la alemana denominada QWERTY. Reciben esos nombres por ser la primera fila de teclas, y su orden es debido a que cuando estaban organizadas alfabéticamente la máquina tendía a trabarse, y a base de pruebas los fabricantes concluyeron que con dicha distribución la máquina daba menos problemas. Ambas se basaban en cambios en las teclas más frecuentemente usadas en cada idioma.

Figura 27 Teclado AZERTY (37)



Cuando aparecieron las máquinas de escribir eléctricas y después los ordenadores, se consideró seriamente modificar la distribución de las letras en los

teclados. En 1932 los doctores August Dvorak y William Dealy diseñaron una distribución alternativa a la todavía popular distribución del teclado QWERTY. En esta distribución las letras más corrientes se colocaron en la zona central, a este teclado se le llamó Dvorak. El nuevo teclado ya estaba diseñado y los fabricantes preparados para iniciar la fabricación. Sin embargo, el proyecto se canceló debido al temor de que los usuarios tuvieran excesivas incomodidades para habituarse al nuevo teclado. A parte de las máquinas de escribir eléctricas, los primeros teclados solían ser una terminal de la computadora que se comunicaba con ella a través de un puerto serial. En 1987 apareció el teclado Multifuncional II el cual estandarizó el teclado moderno con cuatro bloques diferenciados: un bloque alfanumérico con al menos una tecla a cada lado de la barra espaciado para acceder a símbolos adicionales; sobre él una hilera de 10 o 12 teclas de función; a la derecha un teclado numérico y entre ambos grandes bloques, las teclas de cursor y sobre ellas varias teclas de edición. Una mención especial merece la serie 55 de teclados IBM que se les recuerda como indestructibles, pues tras 10 años de uso continuo seguían funcionando como e primer día. Con la aparición del puerto PS/2 (PS/2 es nombre propio), la empresa Microsoft presenta el Microsoft Natural Keyboard, un teclado con 3 nuevas teclas referenciadas al sistema operativo Windows 95. A partir de ese momento se generalizan los teclados multimedia que añaden teclas para controlar en una computadora el volumen y el lector de CD – ROM. Algunos fabricantes incorporan en el teclado altavoces y calculadora. Con la invención del puerto USB la empresa Apple lanza la computadora llamada Apple iMac que trae tanto teclado como mouse con conexión a puerto USB, siendo más común hoy en día encontrar este tipo de conexión. Hubo y hay muchos teclados diferentes, por ejemplo la empresa IBM desarrolló tres tipos de teclado. El primero desarrollado en 1981 llamado XT poseía 83 teclas y conexión a puerto AT, no era muy ergonómico y actualmente está obsoleto. El segundo desarrollado en 1984 llamado PC/AT contaba con 84 teclas y conexión a puerto AT, el conector que empleaba se llamaba DIN (DIN es nombre propio) y poseía 5 pines. El

tercero fue desarrollado en 1987 y se llamó MF-II con conexión a puerto AT del cual hay dos versiones, la americana con 102 teclas y la europea con 103 teclas. Actualmente se le llama PS/2 al teclado con conexión a puerto AT pero con conector DIN de 6 pines.

Figura 28 Conectores serial, din y minidin (38)



El teclado estándar en español corresponde al diseño alemán llamado QWERTY. Por su distribución están agrupadas en cuatro grupos: teclas de función: situadas en la primera fila de los teclados. Combinadas con otras teclas, proporcionan acceso directo a algunas funciones del programa de ejecución. Teclas de edición: sirven para mover el cursor por la pantalla. Teclas alfanuméricas: son las más usadas, su distribución suele ser la de los teclados QWERTY, por herencia de la distribución de las máquinas de escribir. Bloque numérico: situado a la derecha del teclado, comprende los dígitos del sistema decimal y los símbolos de algunas operaciones aritméticas. Añade también la tecla especial Bloq Num, que sirve para cambiar el valor de algunas teclas para pasar de valor numérico a desplazamiento de cursor en la pantalla. El teclado numérico también es similar al de una calculadora cuenta con las 4 operaciones básicas que son suma, resta, multiplicación y división.

Figura 29 Teclado alfanumérico y teclado numérico (39)

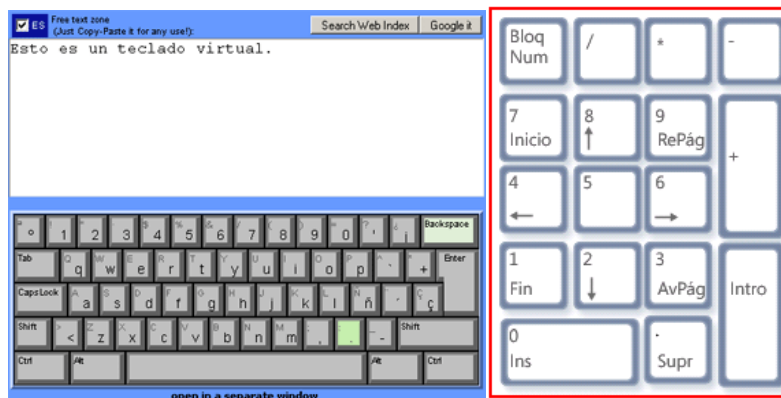


Figura 30 Teclas de funciones y teclas de edición (27)



La pantalla de una computadora es el periférico más utilizado en la actualidad para obtener la salida de las operaciones realizadas por la misma (40). La imagen formada en la pantalla de de la computadora tiene una unidad elemental llamada píxel. Los píxel de la pantalla forman una matriz de puntos de luz que dibuja la imagen que aparecen en la pantalla. Cada píxel no es más que un punto de luz, sin forma definida y sin diferenciación entre su propio color y el color del fondo. El término píxel es una contracción de la expresión inglesa picture element y se puede traducir libremente por elemento o punto de imagen. Para diferenciar entre el color de un píxel determinado y el del fondo sobre el que se encuentra, se colorea cada uno de los píxel de modo que el ojo humano percibe la diferencia por el cambio de colores. Los colores que pueden aparecer en la pantalla están determinados por la paleta de colores que puede manejar la tarjeta

gráfica conectada a la pantalla de la computadora. Las paletas oscilan entre 4 y 250000 colores. Cuando toda la información necesaria para crear la imagen en la pantalla está disponible es enviada por la tarjeta gráfica a la pantalla, esta última recibe los datos y los transforma en impulsos eléctricos que disparan un cañón de electrones realizando el barrido de la superficie de la pantalla. Esta operación de barrido se repite entre 50 y 100 veces por segundo. Las pantallas de las computadoras pueden tener varios formatos entre los que se pueden destacar: pantallas de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido y pantallas de plasma. Las pantallas de rayos catódicos son similares a las pantallas de los aparatos de televisión pero se diferencian en su funcionamiento. Además estas pantallas proporcionan una mayor calidad de imagen, mostrándola entre 50 y 80 veces por segundo, evitando el efecto parpadeo que causa fatiga visual al usuario. El número de barridos de líneas por segundo que realizan las pantallas de las computadoras es también considerablemente mayor que el de las pantallas de televisores convencionales. En algunos casos se llega a multiplicar por cinco el número de barridos por segundo que realizan las pantallas de sistemas informáticos de alta calidad con respecto al número de barridos que realizan las pantallas de los televisores. Las pantallas de computadora de rayos catódicos pueden ser monocromas (de un solo color, normalmente verde, blanco o ámbar) o policromas. En estos momentos casi todos los sistemas informáticos comerciales se configuran con pantallas de color. Las pantallas de computadora de cristal líquido se utilizaron en algunos sistemas informáticos portátiles por su mayor manejabilidad y menor tamaño que las pantallas de rayos catódicos. El mayor inconveniente de este tipo de pantallas de computadora era que debían ser monocromas porque no podían manejar color. En la actualidad se pueden ver sobre todo en algunos tipos de calculadoras. Las pantallas de computadora de plasma. Son el tipo de pantallas que se están imponiendo actualmente en los sistemas informáticos portátiles, puesto que tienen las mismas ventajas que las anteriores, alcanzando, además, una mayor definición y la posibilidad del color. El tamaño físico de

la pantalla de los sistemas informáticos se expresa en pulgadas de diagonal, de la misma manera que las pantallas de los televisores normales. El tamaño de pantalla de computadora más habitual entre los actuales sistemas microinformáticos suele ser el de 14 pulgadas, si bien existen tamaños de pantalla diferentes para sistemas informáticos especializados, por ejemplo 21 pulgadas para sistemas informáticos de autoedición, etc. Los sistemas informáticos portátiles suelen tener, en la actualidad, tamaños de pantalla de entre 9 y 14 pulgadas.

Figura 31 Pantalla de tubos catódicos (41)



Figura 32 Pantalla de plasma (42)



El microprocesador se encarga de realizar todas las operaciones de cálculo y controlar lo que pasa en el ordenador, recibiendo información y dando órdenes para que las demás partes de la computadora trabajen. Actualmente un procesador puede ser tipo Intel Core 2 Duo ó el AMD Athlon 64 X2 Dual Core. El rendimiento de los procesadores no sólo depende de ellos mismos, sino de la placa donde se instalan. Las placas base más comunes son Asrock e Intel. Los diferentes microprocesadores no se instalan igual en todas las placas base. En las placas base más antiguas el microprocesador iba soldado, de forma que no podía cambiarse. En las placas para procesador tipo Pentium, el microprocesador se instala en un zócalo especial llamado ZIF, que permite insertar y quitar el microprocesador sin necesidad de ejercer ninguna presión sobre él. En las placas base Intel, el lugar donde se instala es llamado Slot1.

Figura 33 Microprocesador Procesador Intel Core 2 Duo (43)



Los periféricos de salida de información son los periféricos que transmiten los resultados obtenidos tras el proceso de la información por la computadora al exterior, de modo que pueda la información pueda ser utilizada por seres humanos u otros sistemas informáticos. Los medios de representación de esta información son las pantallas y las impresoras. La impresora es un dispositivo que convierte la salida de la computadora en imágenes impresas. Las impresoras se pueden dividir en 2 tipos: las de impacto y las de no impacto (44). La impresora de impacto utiliza un mecanismo de impresión que

hace impactar la imagen del carácter en una cinta y sobre el papel. Las impresoras de línea, de matriz de punto y de rueda de margarita son ejemplos de impresoras de impacto, la impresora de Matriz de puntos, es la impresora más común. Esta tiene una cabeza de impresión movable con varias puntillas o agujas que al golpear la cinta entintada forman caracteres por medio de puntos en el papel, Mientras más agujas tenga la cabeza de impresión mejor será la calidad del resultado. Las hay de 10 y 15", las velocidades varían desde: 280 cps hasta 1,066 caracteres por segundo (cps). Las impresoras de margarita tienen la misma calidad de una máquina de escribir mediante un disco de impresión que contiene todos los caracteres, están de salida del mercado por lentas. Las impresoras de Línea son impresoras de alta velocidad que imprimen una línea por vez. Generalmente se conectan a grandes computadoras y a Minicomputadoras. Las impresoras de línea imprimen una línea a la vez desde aproximadamente 100 a 5000 LPM.

Figura 34 Impresora Epson LX – 300 de impacto (45)



En las impresoras sin impacto la impresión se realiza por diferentes métodos, pero no hay impacto. Son menos ruidosas y con una calidad de impresión notoriamente mejor a las impresoras de impacto. Las hay térmicas, de inyección de tinta y láser. Las térmicas imprimen de forma similar a la máquina de matriz, pero los caracteres son formados marcando puntos por quemadura de un papel especial. Su velocidad es de 80 cps. Los faxes trabajan con este método. Las impresoras de inyección de tinta emiten pequeños chorros de tinta desde cartuchos desechables hacia el papel, las hay de color.

Su velocidad es de 4 a 7 ppm. Las electrofotográficas o Láser crean letras y gráficas mediante un proceso de fotocopiado. Un rayo láser traza los caracteres en un tambor fotosensible, después fija el tóner al papel utilizando calor. Con ellas se obtiene muy alta calidad de resolución, y sus velocidades van de 4 a 18 páginas por minuto (ppm).

Figura 35 Impresora Canon IP1700 de inyección de tinta (46)



Figura 36 Cartucho PG40 de tinta negra para impresoras Canon IP 1700 (47)



CAPÍTULO V

SOFTWARE

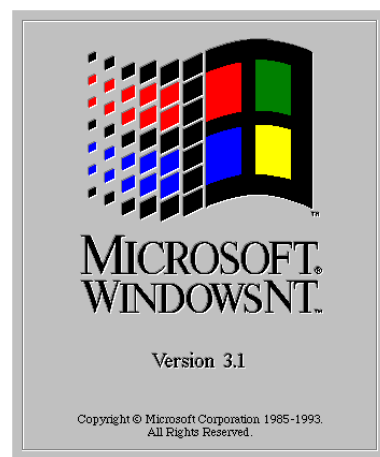
El software es el conjunto de instrucciones que las computadoras emplean para manipular datos (48). Es un conjunto de programas, documentos, procedimientos y rutinas asociados con la operación de una computadora. Comúnmente a los programas de computación se les llama software; el software asegura que el programa o sistema cumpla por completo con sus objetivos. El hardware por sí solo no puede hacer nada, pues es necesario que exista el software, que es el conjunto de instrucciones que hacen funcionar el hardware. El software se clasifica en 4 diferentes categorías: Sistemas operativos, lenguajes de programación, software de uso general y software de aplicación. El sistema operativo es el gestor y organizador de todas las actividades que realiza la computadora (49). Marca las pautas según las cuales se intercambia información entre la memoria central y la externa. Además determina las operaciones elementales que puede realizar el procesador. Un sistema operativo (en inglés Operating System cuyo acrónimo es OS) es en sí mismo un programa de computadora. De aquí en adelante se empleará OS para referirse al sistema operativo. Sin embargo, es un programa muy complejo, el más importante en una computadora. El OS hace que la computadora reconozca la memoria, el teclado, el sistema de video, las unidades de disco, etc.

Además permite que los usuarios se comuniquen con la computadora y es la plataforma a través del cual se corren programas de aplicación. Cuando se enciende la computadora, lo primero que se realiza es un autodiagnóstico llamado POST. Durante él, la computadora identifica la memoria, sus discos, teclado, sistema de video, etc. A continuación busca un OS para arrancar. Una vez la computadora ha puesto en marcha su OS, lo mantiene en sus memoria en todo momento. Cuatro son las principales tareas del OS. La primera es proporcionar una interfaz de línea de comando o una interfaz gráfica al usuario. La interfaz de línea de comando es introducir palabras o comandos a

través del teclado de la computadora, y la interfaz gráfica es seleccionar las acciones mediante el uso del mouse. La segunda tarea es administrar los dispositivos de hardware de la computadora. Cuando se corren programas, se necesita utilizar la memoria, el monitor, las unidades de disco, las impresoras, los módems, etc. El OS sirve de intercambio entre los programas y el hardware. La tercera es administrar y mantener los sistemas de archivo de disco. Los OS agrupan la información dentro de compartimientos lógicos para almacenarlos en el disco. Estos grupos de información son llamados archivos. Los archivos pueden contener instrucciones de programas o información creada por el usuario. El OS mantiene una lista de archivos en un disco, y proporciona las herramientas necesarias para organizar y manipular dichos archivos. Por último, la cuarta función es apoyar a otros programas. El OS proporciona servicios a programas similares a los que le proporciona a usuarios. Por ejemplo, lista archivos, graba a disco, elimina y verifica si hay espacio suficiente en disco duro. Cuando los programadores escriben programas de computadora, incluyen en sus programas estas instrucciones que le solicitan al OS. Cabe mencionar, que estas instrucciones son conocidas como "llamadas del sistema". Las funciones centrales de un OS son controlados por el núcleo (Kernel) mientras que la interfaz del usuario es controlada por el entorno (Shell). Por ejemplo, la parte más importante del sistema operativo DOS es un programa con el nombre COMMAND.COM, el cual posee dos partes: el Kernel, que se mantiene en memoria en todo momento y que contiene el código de máquina que maneja la administración del hardware para los programas que necesiten estos servicios, y el Shell el cual es un intérprete de comandos. El sistema operativo multitarea se refiere al sistema operativo que puede correr más de un programa al mismo tiempo. Existen dos esquemas que los programadores emplean para desarrollar OS multitarea. El primero requiere de la cooperación entre el OS y los programas de aplicación. Los programas son escritos de tal manera que frecuentemente inspeccionan con el OS a fin de ver si otros programa no requiere a la CPU, si este es el caso, entonces dejan el

control del CPU al siguiente programa. A este método se le conoce como multitarea cooperativa y es el utilizado por las computadoras de Macintosh y Windows de Microsoft (50). El segundo método es llamado multitarea con asignación de prioridades. En este método, cuando se inicia un proceso el OS le asigna una prioridad. En cualquier momento el OS puede intervenir y modificar la prioridad de un proceso, organizando en forma efectiva la lista de prioridad. El OS también mantiene el control sobre la cantidad de tiempo que se emplea en un proceso antes de ir al siguiente. Windows NT de Microsoft empleó este tipo de multitarea.

Figura 37 Microsoft Windows NT Versión 3.1 (51)



Un sistema operativo multiusuario permite a más de un solo usuario acceder a una computadora. Existen tres maneras de permitir a múltiples personas utilizar la PC al mismo tiempo, estas son: mediante redes, mediante conexión de terminales a través de puertos y mediante redes. Las computadoras que tienen más de un CPU son llamadas multiproceso. Un sistema operativo multiproceso coordina las operaciones de las computadoras multiprocesadoras. Las primeras computadoras, realizaban dos tipos de multiproceso: el asimétrico y el simétrico. En el multiproceso asimétrico, una CPU principal retiene el control global de la computadora, así como el de los otros

procesadores. En el multiproceso simétrico, no existe una computadora controladora única. Windows NT de Microsoft, soportaba multiproceso simétrico.

CAPÍTULO VI

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Al desarrollarse las primeras computadoras electrónicas, apareció la necesidad de programarlas (52), es decir de almacenar en memoria la información sobre la tarea que iban a realizar. A John Von Neumann se le debe este concepto de programa almacenado. En el modelo de Von Neumann se almacenan números en la memoria. Números que pueden representar datos o bien las operaciones a realizar con ellos. El número que se le asocia a una acción que es capaz de realizar una computadora, se llama opcode. La descripción y uso de los opcodes, es a lo que se le llama lenguaje de máquina.

El lenguaje de máquina es una lista de códigos que la máquina va a interpretar como instrucciones, describe las capacidades de programación que se tienen de ella, es el lenguaje más primitivo y depende directamente del hardware. Este lenguaje requiere el programador conozca el funcionamiento de la máquina al nivel más bajo. Los lenguajes más primitivos fueron los lenguajes de máquina, debido a que el hardware se desarrolló antes del software, y todo software debía expresarse en el lenguaje que manejara la máquina. La programación en lenguaje de máquina fue sumamente tediosa, puesto que el programador debía bajarse al nivel de la máquina y decirle, paso a paso la tarea que debía realizar. Además debía expresarse en forma numérica.

El primer gran avance fue dado por el lenguaje ensamblador, con el nacimiento de las primeras herramientas automáticas para generar el código de máquina. Sin embargo en los años 50 y 60 empezaron a utilizar las computadoras físicos y químicos que no eran especialistas en computación, y se les hacía muy difícil trabajar en lenguaje ensamblador, por lo que se desarrolló el lenguaje de alto nivel. El concepto de lenguaje de alto nivel, nació con el primer compilador de FORTRAN (Formula Translation), que inició como un esfuerzo de traducir un lenguaje de fórmulas al lenguaje de ensamblador y por ende al lenguaje de máquina. A partir de FORTRAN se

han desarrollado innumerables lenguajes que buscan facilitar la vida del programador y aumentar su productividad, encargándose los compiladores o intérpretes de traducir el lenguaje de alto nivel al lenguaje de máquina.

Cabe destacar que existen lenguajes que combinan las características de alto nivel y los de bajo nivel, tal es el caso del lenguaje llamado C. Este lenguaje contiene programación y librerías de alto nivel, sin embargo fue diseñado con muy pocas instrucciones y sumamente sencillas, fáciles de traducir al lenguaje de máquina. Por eso es considerado lenguaje de programación de nivel medio (53).

Un algoritmo es un procedimiento que describe, sin ambigüedades, una serie finita de pasos a realizar en un orden específico (25). El objeto del algoritmo es poner en práctica un procedimiento para resolver un problema o aproximarse a la solución de un problema. Se emplea un pseudocódigo para describir los algoritmos. Este pseudocódigo especifica la forma de la entrada por proporcionar y la forma de la salida deseada. No con todos los procedimientos se obtiene una salida satisfactoria para una entrada elegida de manera arbitraria. Como consecuencia, en cada algoritmo se incorpora una técnica para detenerlo, a fin de evitar ciclos infinitos. En los algoritmos se emplean los signos de puntuación: 1) Un punto (.) para indicar el fin de un paso, 2) El punto y coma (;) para separar las tareas dentro de un paso. Además se emplean las sangrías para indicar que los grupos de enunciados deben considerarse como una sola entidad. Las técnicas de formación de ciclos en los algoritmos son controladas por un contador, por ejemplo:

Para $1, 2, \dots, n$

Establezca $S + i$

Que significa: S almacena la suma de $S + i$ para los diferentes valores de S que corresponden a cada i , cuando i está entre 1 y n .

O por una condición, como

Mientras N ejecute pasos 3 – 6

Para permitir una ejecución condicional, se emplean las construcciones estándar

Si... entonces

o

Si... entonces

Otras

Los pasos en los algoritmos siguen las reglas de la construcción estructurada de programas. Se organizan de modo que haya pocas dificultades para traducir el pseudocódigo a cualquier lenguaje de programación adecuado. Además los programadores insertan comentarios para documentar los algoritmos y facilitar su lectura. Los comentarios también simplifican a otros la lectura y comprensión del algoritmo. No causan ninguna acción en la computadora al ejecutarse el programa (54). A continuación se muestra un algoritmo para la suma de los primeros diez números naturales.

ENTRADA

SALIDA S

Paso 1 Establezca 0 ;

1 .

Paso 2 Para $1,2,\dots,10$ haga

Fijar $S + i$

Paso 3 SALIDA ;

PARAR

En el algoritmo anterior al comienzo S e i se inicializan a 0 las dos. Luego para valores de i que van de 1 a 10, debe calcularse i . Por ejemplo cuando $i = 1$, $0 + 1 = 1$. Luego cuando $i = 2$, S tiene almacenado el valor de 1, pero como $S + i$ entonces $1 + 2 = 3$. Por lo tanto la suma de los primeros dos números naturales es 3. Cuando este procedimiento continua hasta que $i = 10$, se obtiene la suma de los primeros 10 números naturales. Es importante recalcar que este solamente es el seudocódigo y no el código para un lenguaje de programación en particular.

Java fue diseñado por la compañía Sun Microsystems Inc, con el objeto de crear un lenguaje que pudiera funcionar con más de un tipo de computadora y que fuera independiente de la plataforma en la que se fuera a ejecutar (55). Java es un lenguaje simple, puesto que elimina la complejidad de lenguajes como C, y es orientado a objetos. Es familiar, puesto que su sintaxis es parecida a la de C, con la que muchos programadores están acostumbrados. Es seguro, puesto que no es posible codificar virus con él. Sus aplicaciones limitan lo que se puede hacer o no con la computadora. Además es independiente de la arquitectura, puesto que no depende de una arquitectura computacional definida (es decir microprocesador y placa base). Java tiene la característica de funcionar como un applet. Un applet es un pequeño programa hecho en Java y que se ejecuta en una página web. Por lo tanto es un programa que cualquier persona con un navegador puede tener. A continuación se muestra el código para la famosa aplicación "hola mundo" en Java.

```
public class HolaMundo {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hola Mundo");  
    }  
}
```

```
}  
  
javac HolaMundo.java  
  
java HolaMundo
```

Pascal es un lenguaje de programación de alto nivel de propósito general, es decir se puede utilizar para propósitos científicos o comerciales. Este lenguaje fue desarrollado por Niklaus Wirth en Zurich, Suiza, al final de los años 1960 y principios de 1970 (56). Wirth diseñó este lenguaje pensando en un primer lenguaje para personas que comenzaban a programar. Pascal posee un número pequeño de conceptos para aprender y dominar. Además Wirth deseaba que fuera fácil de implementar. A continuación se muestra el código para la aplicación “hola mundo” en Pascal (57).

```
program Hello;  
  
begin  
  
writeln ('Hola mundo')  
  
end.
```

Advierta que cada lenguaje tiene su propia sintaxis.

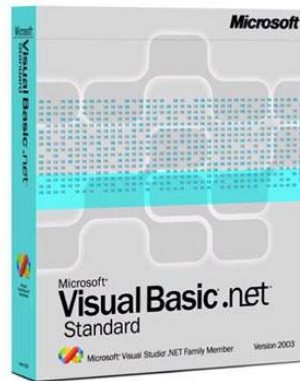
El lenguaje BASIC original fue inventado en 1964 por John George Kemeny (1926-1993) y Thomas Eugene Kurtz (1928-) en el Dartmouth College. En los años subsiguientes, mientras que otros dialectos de BASIC aparecían, el BASIC original de Kemeny y Kurtz era conocido como *BASIC Dartmouth*. BASIC fue diseñado para permitir a los estudiantes escribir programas usando terminales de computador de tiempo compartido. BASIC estaba intencionado para facilitar los problemas de complejidad de los lenguajes anteriores. BASIC debía ser fácil de usar para los principiantes y debía: Ser un lenguaje de propósito general, permitir que los expertos añadieran características avanzadas, mientras que el lenguaje permanecía simple para los principiantes, ser interactivo, proveer mensajes de error claros y amigables,

responder rápido a los programas pequeños, no requerir un conocimiento del hardware de la computadora, y proteger al usuario del sistema operativo. El lenguaje fue en parte basado en FORTRAN II y en parte en Algol 60, con adiciones para hacerlo apropiado para tiempo compartido y aritmética de matrices. A continuación el código para la aplicación "hola mundo" en Basic.

```
CLS  
PRINT "Hola Mundo"
```

Visual Basic es un lenguaje de programación desarrollado por Alan Cooper para Microsoft (58). El lenguaje de programación es un dialecto de BASIC, con importantes añadidos. Su primera versión fue presentada en 1991 con la intención de simplificar la programación utilizando un ambiente de desarrollo completamente gráfico. Es un lenguaje de fácil aprendizaje pensado tanto para programadores principiantes como expertos, guiado por eventos, y centrado en un motor de formularios que facilita el rápido desarrollo de aplicaciones gráficas. Su sintaxis, derivada del antiguo BASIC, ha sido ampliada con el tiempo al agregarse las características típicas de los lenguajes estructurados modernos. Se ha agregado una implementación limitada de la programación orientada a objetos (los propios formularios y controles son objetos) (59). En 2001 Microsoft abandonó el desarrollo basado en la API Win32 y pasó a trabajar sobre librerías independientes de la versión del sistema operativo, llamado Visual Basic .NET.

Figura 38 Visual basic.Net (60)



A continuación se muestra el código fuente para la famosa aplicación “hola mundo” en Visual Basic.

```
Sub Hola_mundo()  
MsgBox "¡Hola, mundo!"  
End Sub
```

El código fuente para esta misma aplicación en Visual Basic.Net (61) es:

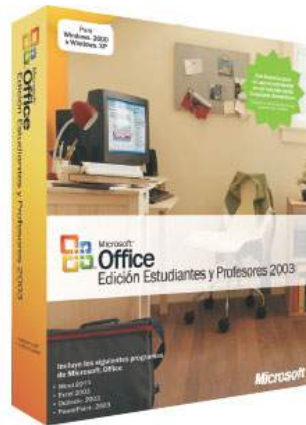
```
Private Sub Form_Load() Handles Form1.Load  
MessageBox.show("¡Hola, mundo!")  
End Sub
```

CAPÍTULO VII

SOFTWARE DE USO GENERAL Y DE APLICACIONES

El software para uso general ofrece la estructura para un gran número de aplicaciones empresariales, científicas y personales. El software de hoja de cálculo, de procesamiento de texto, de presentación y de manejo de bases de datos, corresponde a esta categoría (62). La mayoría de software de uso general se vende como paquete, es decir con el software viene la documentación adecuada para su uso.

Figura 39 Software de uso general Microsoft Office 2003 (60)



Una hoja de cálculo es un programa que permite manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas (la cual es la unión de filas y columnas). Habitualmente es posible realizar cálculos complejos con fórmulas y funciones y dibujar distintos tipos de gráficas. Debido a la versatilidad de las hojas de cálculo modernas, se utilizan a veces para hacer pequeñas base de datos, informes y otros usos. Las operaciones más frecuentes se basan en cálculos entre celdas, las cuales son referenciadas relativamente mediante la letra de la columna y el número de la fila, por ejemplo =B1*C1. Es también habitual el uso de la referencia absoluta anteponiendo el signo \$ a la posición a fijar, por ejemplo, =B\$1*\$C\$1 (\$1 fija la fila y \$C fija la columna en el caso de copiar o cortar esta celda a otra posición). En 1961 se vislumbró el concepto de

una hoja de cálculo electrónica en el artículo Budgeting Models and System Simulation de Richard Mattessich. Pardo y Landau merecen parte del crédito de este tipo de programas, y de hecho intentaron patentar (patente en EE.UU. número 4.398.249) algunos de los algoritmos en 1970. La patente no fue concedida por la oficina de patentes por ser una invención puramente matemática. Pardo y Landau ganaron un caso en la corte estableciendo que "algo no deja de ser patentable solamente porque el punto de la novedad es un algoritmo". Este caso ayudó al comienzo de las patentes de software. Dan Bricklin es el inventor generalmente aceptado de las hojas de cálculo, esto es porque Bricklin contó la historia de un profesor de la universidad que hizo una tabla de cálculos en un tablero. Cuando el profesor encontró un error, tuvo que borrar y reescribir una gran cantidad de pasos de forma muy tediosa, impulsando a Bricklin a pensar que podría replicar el proceso en un computador, usando el paradigma tablero/hoja de cálculo para ver los resultados de las fórmulas que intervenían en el proceso. Su idea se convirtió en VisiCalc, la primera hoja de cálculo, y la "aplicación fundamental" que hizo que el PC (ordenador u computador personal) dejara de ser sólo un hobby para entusiastas del computador para convertirse también una herramienta en los negocios. Dentro de las hojas de cálculo más famosas están: OpenOffice.org Calc y Microsoft Office Excel. OpenOffice.org Calc es una hoja de cálculo compatible con Microsoft Excel. Calc es una hoja de cálculo similar a Microsoft Excel, con un rango de características más o menos equivalente. Su tamaño es mucho menor y proporciona un número de características no presentes en Excel, incluyendo un sistema que automáticamente define series para representar gráficamente basado en la disposición de los datos del usuario. Calc también es capaz de escribir hojas de cálculo como archivos PDF, cuenta con filtros, auto filtros y puede hacer agrupaciones en tablas dinámicas. Calc puede abrir y guardar las hojas de cálculo en el formato de archivos de Microsoft Excel. El formato por defecto de OpenOffice.org 2.0 Calc se puede fijar para que sea el de Microsoft Excel, o el formato Open Document Format (ODF) de la

organización OASIS. OpenOffice.org es software libre. Cualquier persona puede hacer mejoras y luego compartirlas para el disfrute de todos.

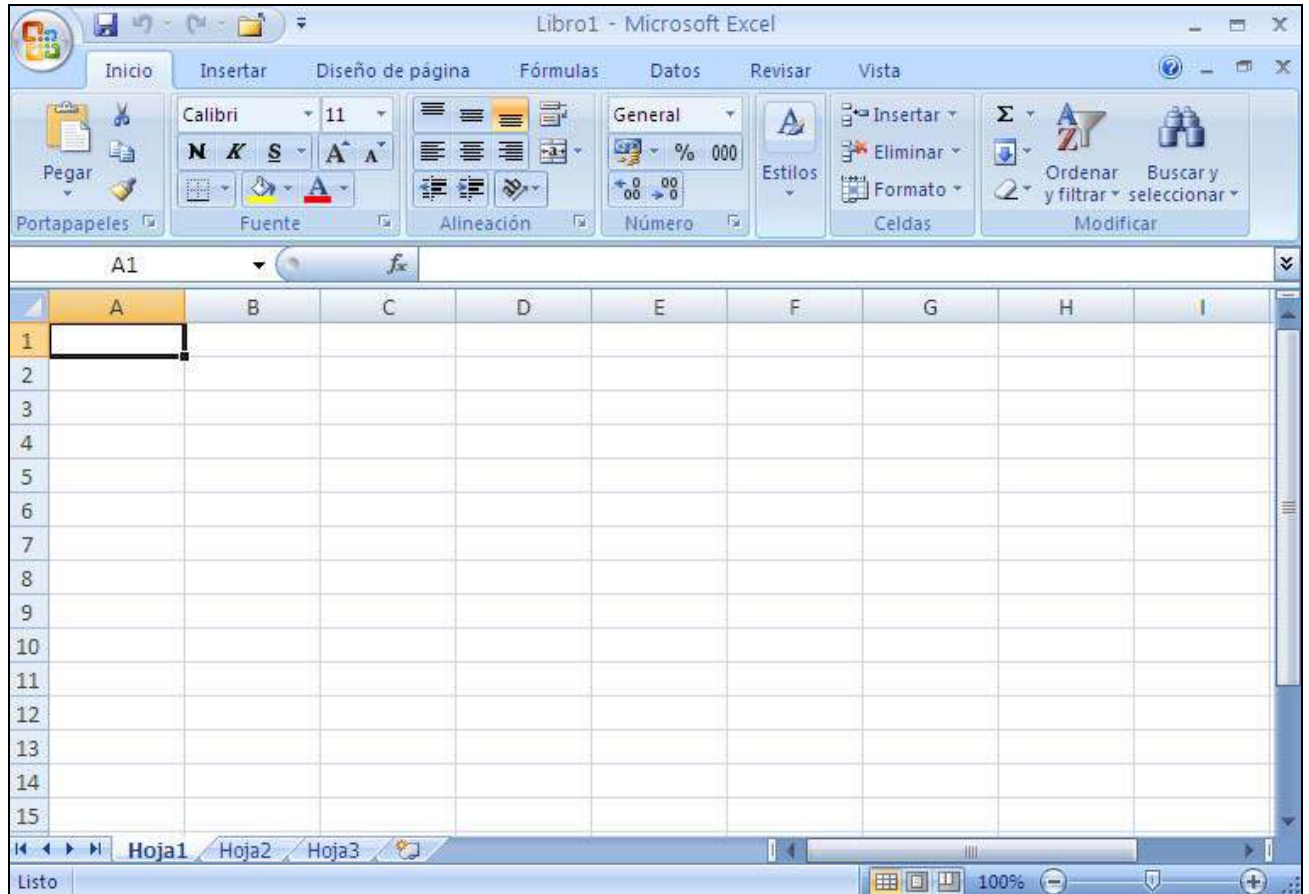
Microsoft Office Excel, mejor conocido sólo como Microsoft Excel, es una aplicación para manejar hojas de cálculos (63). Este programa fue y sigue siendo desarrollado y distribuido por Microsoft, y es utilizado normalmente en tareas financieras y contables. Uno de los problemas más notorios de este software de hoja de cálculo, es el hecho de su incapacidad para manejar fechas anteriores a 1900, es decir, no puede manejar campos en formato de Fecha anteriores a dicho año (como acontecimientos históricos). Esto viene desde las antiguas versiones de 16 bits, hasta la actual. Además, a causa de un error grave en la versión 2007, no muestra correctamente los resultados en ciertas operaciones de multiplicación. El 22 de septiembre del 2007 se informó que la hoja de cálculo Excel 2007 mostraba resultados erróneos bajo ciertas condiciones. Particularmente para algunas parejas de números, para los que el producto sea 65535 (tales como 850 y 77.1), Excel muestra como resultado de la operación 100000. Esto ocurre con alrededor del 14.5% de tales pares. Este error se introdujo con los cambios realizados a la lógica de información en pantalla de la versión 2007, y que no existe en las versiones anteriores.

Figura 40 OpenOffice.org Calc (64)

The screenshot shows the OpenOffice.org Calc interface. The menu bar includes Archivo, Editar, Ver, Insertar, Formato, Herramientas, Datos, Ventana, and Ayuda. The toolbar contains various icons for file operations and editing. The status bar at the bottom shows 'Hoja 1 / 3', 'Predeterminado', '100%', 'INSERT STD *', and 'Suma=587,05'.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Expenses								
2										
3		Office Supplies		125,47						
4		Internet Service		19,95						
5		Electricity Bill		75,88						
6		Computer Hardware		365,75						
7										
8										
9		Total		=SUMA(D3:D6)						
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										

Figura 41 Microsoft Office Excel 2007



Un procesador de textos es una aplicación informática destinada a la creación o modificación de documentos escritos por medio de un ordenador. Representa una alternativa moderna a la antigua máquina de escribir, mucho más potente y versátil que ésta. A diferencia de los procesadores de textos brindan una amplia gama de funcionalidades, ya sea tipográfica, idiomática u organizativa con algunas variantes según el programa de que se disponga. Como regla general, todos pueden trabajar con distintos tipos y tamaños de letra, formato de párrafo y efectos artísticos; además de brindar la posibilidad de intercalar o superponer imágenes u otros objetos gráficos dentro del texto. Como ocurre con la mayoría de las herramientas informáticas, los

trabajos realizados en un procesador de textos pueden ser guardados en forma de archivos, usualmente llamados documentos, así como impresos a través de diferentes medios. Los procesadores de texto también incorporan desde hace algunos años correctores de ortografía y gramática, así como diccionarios multilingües y de sinónimos que facilitan sobremanera la labor de redacción. Los procesadores de texto más comunes son OpenOffice.org Writer y Microsoft Office Word. OpenOffice.org Writer es un procesador de textos que forma parte del conjunto de aplicaciones libres de oficina OpenOffice.org que se puede descargar desde Internet. Soporta el formato propietario .doc de Microsoft Word casi en su totalidad, además de otros formatos clásicos de documentos. Su formato nativo de fichero está en formato de lenguaje de marcas ampliable (en inglés Extensible Markup Language, cuyo acrónimo es XML). Puede exportar a ficheros con formato portátil de documentos (en inglés Portable Document Format cuyo acrónimo es PDF) nativamente sin usar programas intermedios. Es multiplataforma como la suite ofimática OpenOffice, que lo compone. Si bien la versión estable 1.1.5, no tiene gran atractivo en cuanto a apariencia, las versiones 2.x (también descargables desde su página web) han mejorado, respecto a sus versiones anteriores, su interfaz, compatibilidad con otros formatos de archivo y la sencillez de su uso. Writer es también un potente editor de páginas web tan fácil de usar como un documento de texto. Sólo con entrar en el menú Ver y seleccionar "Diseño para internet" cambia el formato del cuadro de texto, asemejándose a una página web, que se puede editar de la misma forma que si fuera un procesador de textos. Con él también se pueden hacer etiquetas, así como tarjetas de presentación fácilmente, sin tener que modificar el formato de un documento de texto para ello. También tiene una galería de imágenes, texturas y botones. Y un gran servicio de ayuda. Totalmente configurable, se puede modificar cualquier opción de página, botones, barras de herramientas y otras opciones de lenguaje, autocorrección, ortografía, etc. Además puede proteger documentos con contraseña, guardar versiones del mismo documento, insertar imágenes, admite firmas

digitales, símbolos, fórmulas, tablas de cálculo, gráficos, hiperenlaces, marcadores, formularios, etc. Se puede guardar en 21 formatos de archivos de texto:

Texto en formato OpenDocument (.odt)

Plantilla de texto en formato OpenDocument (.ott)

Documento de OpenOffice.org 1.0 (.sxw)

Plantilla de documento de OpenOffice.org (.stw)

Microsoft Word 97/2000/XP (.doc)

Microsoft Word 95 (.doc)

Microsoft Word 6.0 (.doc)

Rich Text Format (.rtf)

StarWriter 5.0 (.sdw)

Plantilla de StarWriter 5.0 (.vor)

StarWriter 4.0 (.sdw)

Plantilla StarWriter 4.0 (.vor)

StarWriter 3.0 (.sdw)

Plantilla StarWriter (.vor)

Texto (.txt)

Texto codificado (.txt)

Documento HTML (OpenOffice.org Writer) (.html)

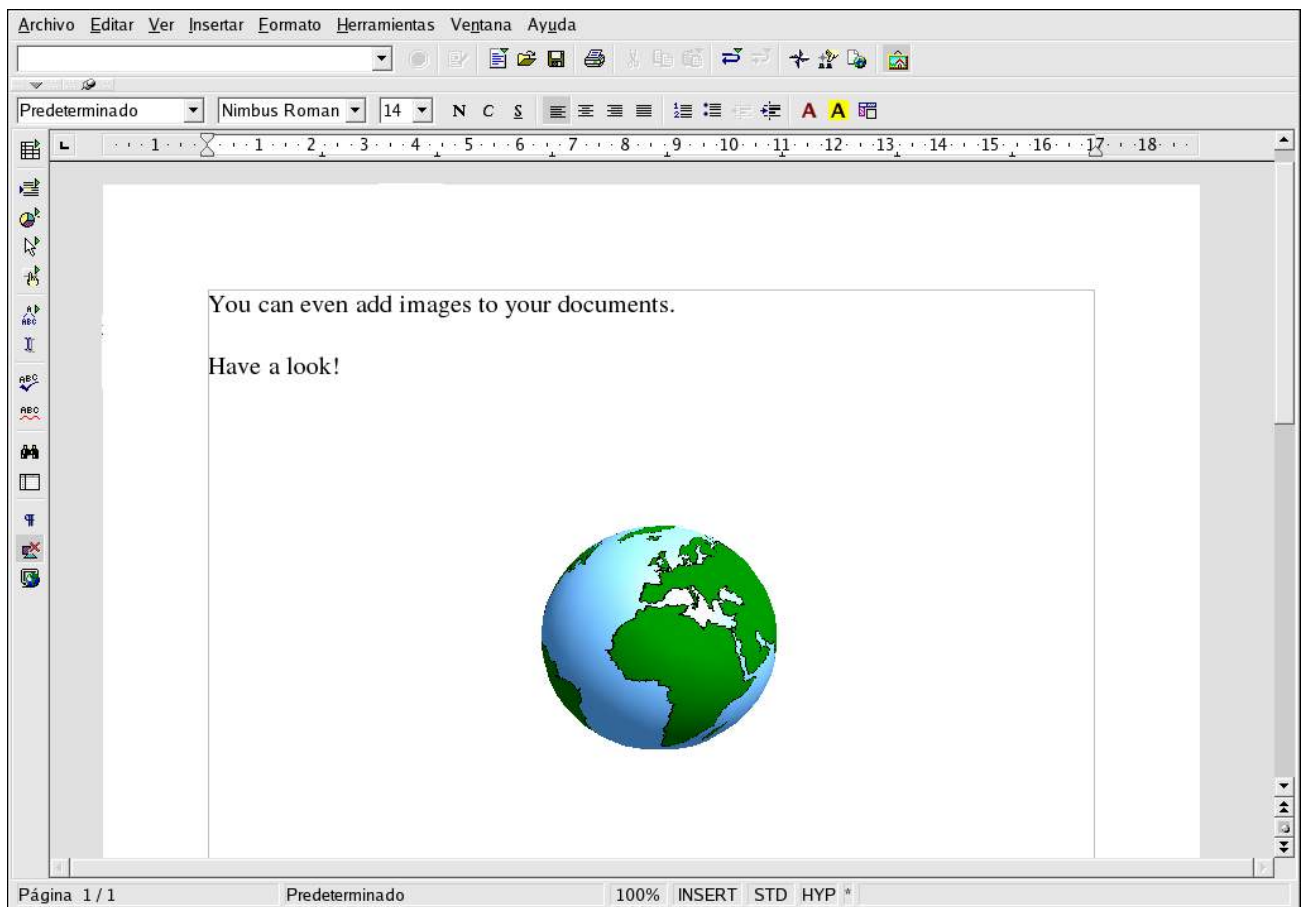
AportisDoc (Palm) (.pdb)

DocBook (.xml)

Microsoft Word 2003 XML (.xml)

Pocket Word (.psw)

Figura 42 OpenOffice.org Writer (64)

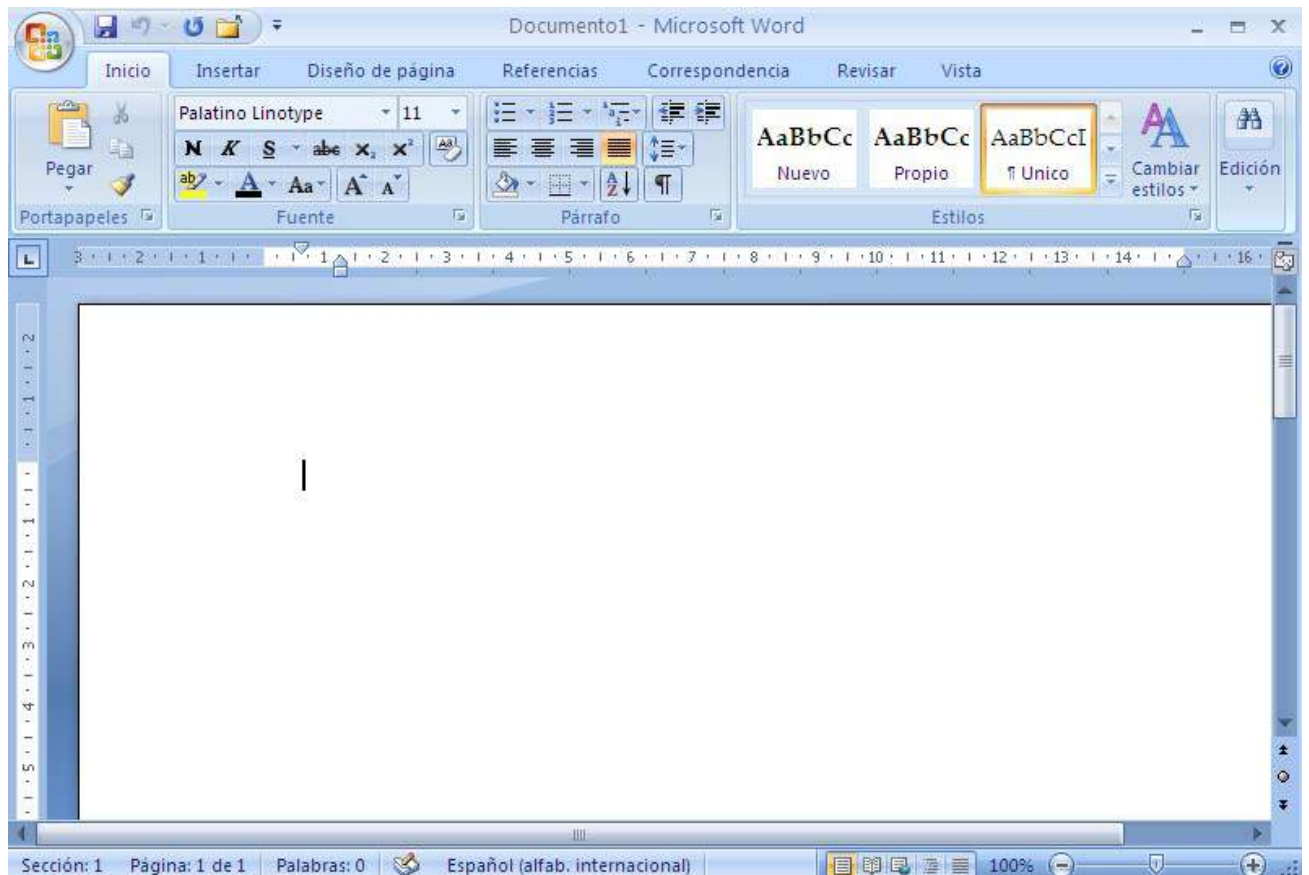


Microsoft Word es un procesador de texto creado por Microsoft, y actualmente integrado en la *suite* ofimática Microsoft Office. Originalmente fue desarrollado por Richard Brodie para el ordenador de IBM con el sistema operativo DOS en 1983. Se crearon versiones posteriores para Apple Macintosh en 1984 y para Microsoft Windows en 1989, siendo para esta última plataforma las versiones más difundidas en la actualidad. Ha llegado a ser el procesador de texto más popular. Como las otras aplicaciones incluidas en Microsoft Office, Word puede personalizarse y también permite programar tareas con cierto automatismo, utilizando un lenguaje de macros que posee integrado, llamado Visual Basic para Aplicaciones (antes se utilizaba uno muy similar, WordBasic, que fue sustituido en la versión Word 95). Este lenguaje de macros,

con una gran gama de funciones, se hizo más célebre al utilizarse para crear el primer virus de macro de amplia propagación, es decir, el primer virus que se difundía a través de archivos de documento y no a través de archivos ejecutables. Este primer virus era relativamente inocuo, siendo, aparentemente, creado sólo como prueba de la posibilidad de programar virus de macro eficientes. Fue famoso el caso del gusano Melissa de 1999 y se dice que hay más de 8000 macrovirus en toda la suite Office, aunque la mayoría son para Word. Por ello, se recomienda desactivar el procesamiento de macros en Word, máxime si no va a utilizarse. Los antivirus modernos son capaces de detectar y eliminar con relativa facilidad la gran mayoría de los virus de macro, los cortafuegos Personales (Firewall) en complemento con la inhabilitación de Word para ejecutar macros previene convenientemente su difusión. Microsoft Word utiliza un formato nativo cerrado y muy utilizado, comúnmente llamado DOC (utiliza la extensión de archivo *.doc*). Por la amplísima difusión del Microsoft Word, este formato se ha convertido en estándar *de facto* con el que pueden transferirse textos con formato o sin formato, o hasta imágenes, siendo preferido por muchos usuarios antes que otras opciones como el texto plano para el texto sin formato, o JPG para gráficos; sin embargo, este formato posee la desventaja de tener un mayor tamaño comparado con algunos otros. Por otro lado, la Organización Internacional para la Estandarización ha elegido el formato OpenDocument como estándar para el intercambio de texto con formato, lo cual ha supuesto una desventaja para el formato *.doc*. Ahora, en el Word 2007, se maneja un nuevo formato, *docx*. Es más avanzado y comprime aún más el documento. Puede instalarse un complemento para abrir documentos desde Office 2007 realizados con versiones Office anteriores. El formato RTF (Rich Text Format: Formato de texto enriquecido) surgió como acuerdo para intercambio de datos entre Microsoft y Apple en los tiempos en que Apple dominaba el mercado de los ordenadores personales. Las primeras versiones del formato *.doc* de Word derivaban del RTF. Incluso ahora hay programas de Microsoft, tal como Wordpad, que usan directamente RTF como formato nativo. El documento en formato

RTF tiene extensión .rtfRTF es un formato de texto compatible, en el sentido que puede ser migrado desde y hacia cualquier versión de Word, e incluso muchos otros procesadores y aplicaciones programadas.

Figura 43 Microsoft Office Word 2007



Un programa de presentación es un paquete de software usado para mostrar información, normalmente mediante una serie de diapositivas. Típicamente incluye tres funciones principales: un editor que permite insertar un texto y darle formato, un método para insertar y manipular imágenes y gráficos y un sistema para mostrar el contenido en forma continua. Hay muchos tipos de presentaciones, por ejemplo profesionales (relacionadas con el trabajo), para educación, o para comunicar noticias en general. Los programas de presentación pueden servir de ayuda o reemplazar a las

formas tradicionales de dar una presentación, como por ejemplo panfletos, resúmenes en papel, pizarras, diapositivas o transparencias. Un programa de presentación permite colocar texto, gráficos, películas y otros objetos en páginas individuales o "diapositivas". El término "diapositiva" es una referencia al proyector de diapositivas, un dispositivo que se ha quedado obsoleto para estos fines desde la aparición de los programas de presentación. Las diapositivas se pueden imprimir en transparencias y ser mostradas mediante un proyector de transparencias, o ser visualizadas directamente en la pantalla del ordenador (o en una pantalla normal usando un proyector de vídeo) bajo el control de la persona que da la presentación. La transición de una diapositiva a otra puede ser animada de varias formas, y también se puede animar la aparición de los elementos individuales en cada diapositiva. El ejemplo más común de un programa de presentación es Microsoft PowerPoint, aunque hay alternativas, como Impress, incluido en la suite ofimática OpenOffice.org.

OpenOffice.org Impress es un programa de presentación similar a Microsoft PowerPoint. Es parte de la suite de oficina de OpenOffice.org desarrollada por Sun Microsystems. Puede exportar presentaciones como archivos SWF de Adobe Flash permitiendo que sean ejecutados en cualquier computadora con Adobe Flash Player instalado. También incluye la capacidad de crear archivos PDF. Impress sufre de la carencia de diseños de presentación listos para usarse. Sin embargo, se pueden obtener fácilmente en Internet plantillas de terceros. Los usuarios de OpenOffice.org Impress también pueden instalar la Open Clip Art Library (Biblioteca Abierta de Clip Art), que agrega una enorme galería de banderas, logos, iconos, estandartes y pancartas para presentaciones generales y proyectos de dibujo.

Figura 44 OpenOffice.org Impress (64)

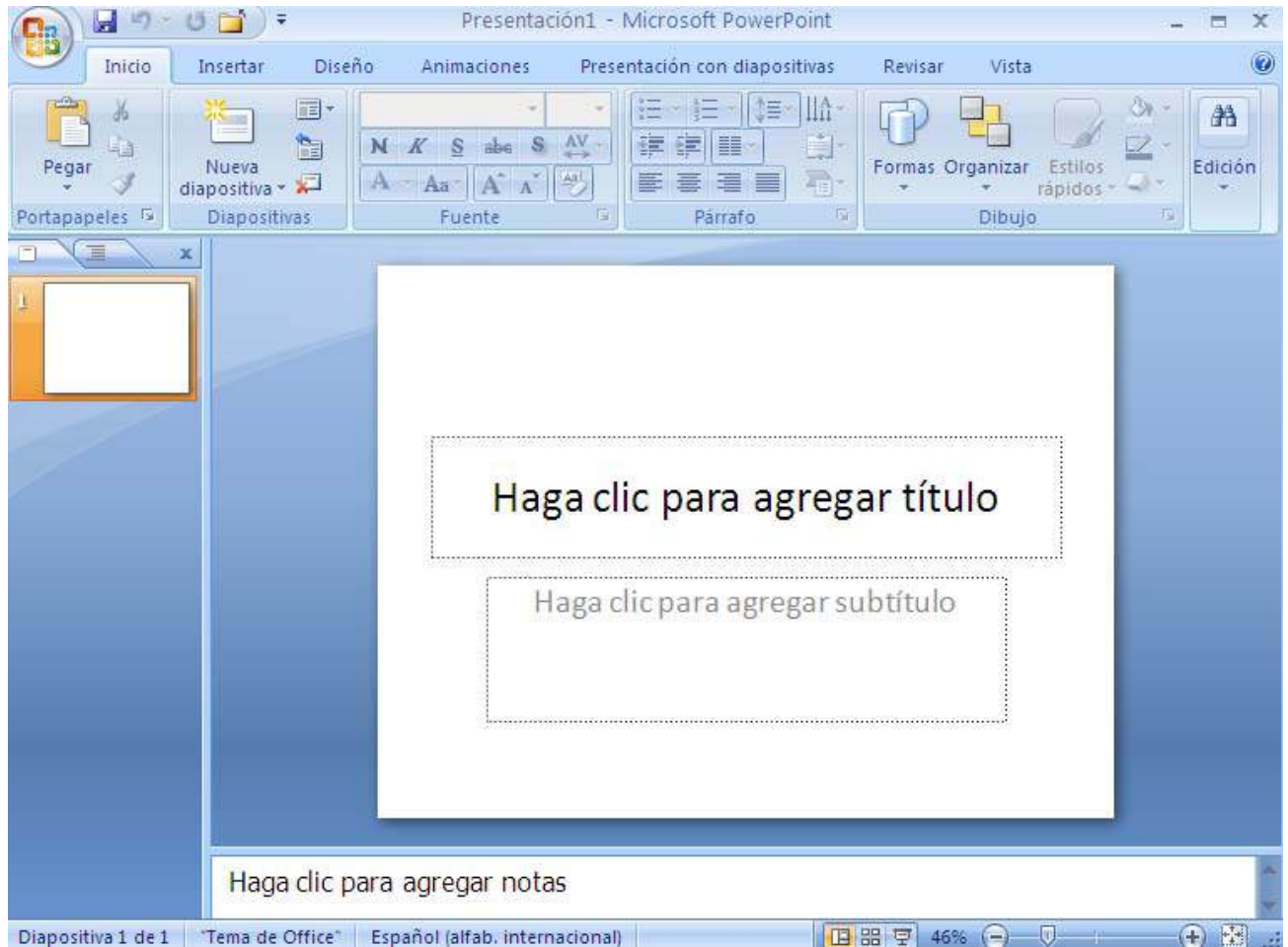


Microsoft PowerPoint es un programa de presentación desarrollado para sistemas operativos Microsoft Windows y Mac OS. Ampliamente usado en distintos campos como en la enseñanza, negocios, etc. Según las cifras de Microsoft Corporation, cerca de 30 millones de presentaciones son realizadas con PowerPoint cada día. Forma parte de la suite Microsoft Office. Es un programa diseñado para hacer presentaciones con texto esquematizado, fácil de entender, animaciones de texto e imágenes, imágenes prediseñadas o importadas desde imágenes de la computadora. Se le pueden aplicar distintos diseños de fuente, plantilla y animación. Este tipo de presentaciones suele ser muy llamativo y mucho más práctico que los de Microsoft Word. Hoy en día, mediante un sistema informático, pueden crearse imágenes sencillas o diseñarse secuencias

completas de imágenes cinematográficas. Pero una parte especial del tratamiento de imágenes es la que está formada por los programas de presentación, que mezclan esas imágenes con texto y sonidos para la exposición de datos en salas con un público más o menos amplio. PowerPoint, de la compañía Microsoft, es uno de los programas de presentación más extendidos. Viene integrado en el paquete Microsoft Office como un elemento más, que puede aprovechar las ventajas que le ofrecen los demás componentes del equipo para obtener un resultado óptimo. Con PowerPoint y los dispositivos de impresión adecuados se puede realizar muchos tipos de productos relacionados con las presentaciones: transparencias, documentos impresos para las asistentes a la presentación, notas y esquemas para el presentador, o diapositivas estándar de 35mm.

El software de aplicación está diseñado y escrito para realizar tareas específicas personales, científicas o comerciales. En él se encuentran el software para procesamiento de nóminas, la administración de recursos humanos o el control de inventarios. En todas estas aplicaciones se procesan datos y se genera información para el usuario.

Figura 45 Microsoft Office PowerPoint 2007



CONCLUSIÓN

El ábaco fue uno de los primeros instrumentos para contar, se cree que se originó en Sahara o en las Islas Canarias debido a que ahí existen infinidad de juegos de inteligencia. El ábaco está compuesto por varillas y cuentas, las cuales al desplazarse representan los diferentes números del sistema decimal. Dentro de las primeras máquinas de contar se encuentra la Pascalina que fue inventada por Blaise Pascal y mejorada por el matemático francés Gottfried Leibniz. Luego apareció la máquina diferencial cuyo diseño fue elaborado por Charles Babbage y construida por el francés Charles Jacquard. A continuación apareció la Mark I que fue construida en 1944 en la Universidad de Harvard por un equipo encabezado por Howard H. Aiken. Le siguió la ENIAC que fue la primera computadora electrónica y totalmente digital que fue construida en la Universidad de Pennsylvania por John Eckert y John William, siendo seis mujeres las que se encargaron de hacer funcionar la ENIAC. Ellas crearon los primeros programas de software y el campo de la programación. Por último apareció la EDVAC que tuvo el primer programa para ser almacenado. En la historia de la computación se reconocen cuatro generaciones. En la primera las computadoras empleaban bulbos y los programas se ingresaban por medio de tarjetas perforadas, aquí las computadoras son grandes y costosas, la UNIVAC es un ejemplo de esta generación. En la segunda generación apareció la programación de sistemas que se le denominó a la forma de comunicarse con las computadoras. En esta generación las computadoras fueron construidas con circuitos transistores, se reducen de tamaño y son de menor costo. Ejemplo de esta generación es la IBM 7090. La tercera generación se caracterizó por computadoras basadas en circuitos transistores. En esta generación apareció la IBM 360 que contó con el primer sistema operativo denominado OS. En esta generación las computadoras fueron veloces y potentes. En la cuarta generación aparecen los microprocesadores, las computadoras son pequeñas y baratas y aparecen las

computadoras personales. La forma como la computadora almacena la información es parecida a como lo hace el ser humano. Una computadora trata de simular el funcionamiento y organización del cerebro. Los elementos más importantes de una computadora son la memoria, la unidad de control de programa y la unidad aritmética lógica. La unidad de programa y la de aritmética lógica se unen para formar la unidad central de proceso abreviada CPU. En general una computadora debe poseer un procesador, una memoria y un sistema de transferencia de información. Las partes más importantes de una computadora son la tarjeta madre, el bus, la memoria, el BIOS, los medios de almacenamiento y los periféricos de entrada y salida de información. El software es el conjunto de instrucciones que las computadoras emplean para manipular la información. El software puede ser de uso general como la hoja de cálculo, de procesamiento de texto, de presentación y manejo de base de datos o de aplicación que es diseñado y escrito para tareas específicas personales, científicas o comerciales. El software de aplicación comprende el software para procesamiento de nóminas, administración de recursos humanos y el control de inventarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Colombia, Ministerio de Educación República de.** Palabras y cuentas. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] <http://www.colombiaaprende.edu.co>.
2. **libre, Wikipedia La enciclopedia.** La Pascalina. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Pascalina>.
3. **Coello, Carlos A.** Breve Historia de la Computación y sus Pioneros. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] <http://delta.cs.cinvestav.mx/~ccoello/librohistoria/>.
4. **libre, Wikipedia La enciclopedia.** Máquina analítica. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] <http://es.wikipedia.org>.
5. **Libre, Wikipedia La Enciclopedia.** Máquina diferencial. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] http://images.google.com.gt/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/53/BabbageDifferenceEngine.jpg/250px-BabbageDifferenceEngine.jpg&imgrefurl=http://es.wikipedia.org/wiki/M%25C3%25A1quina_diferencial&h=184&w=250&sz=15&hl=es&st.
6. **I, Harvard Mark.** Wikipedia La enciclopedia libre. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Harvard_Mark_I.
7. **Nashelsky, Louis.** *Teoría de las calculadoras numéricas automáticas.* 1970.
8. **Libre, Wikipedia La enciclopedia.** ENIAC. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/ENIAC>.
9. **tecnología, Asociación de mujeres y.** Origen ENIAC. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] <http://www.eniac.org.es/esp/eniac.html>.
10. **LIBRARY/exhibitions, PENN.** John W. Mauchly and the Development of the ENIAC Computer The Edvac Design. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] <http://www.library.upenn.edu/exhibits/rbm/mauchly/jwm9.html>.
11. **libre, Wikipedia La enciclopedia.** EDVAC. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/EDVAC>.
12. **Monografias.com.** Evolución de los chips de Memoria RAM. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://www.monografias.com/trabajos5/chips/chips.shtml?monosearch#PERFO>.
13. **Sarur.** Historia resumida de la computación. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://mx.geocities.com/intecoc/generaciones.html#primera>.
14. **UNISYS.** Unisys Modular Mainframe Bring New Agility to the Data Center. [En línea] [Citado el: 20 de mayo de 2008.] http://www.unisys.com/about__unisys/news_a_events/03298398.htm.
15. **Brown, Jeraldo R.** *Computadora personal IBM, programación de archivo de datos.* México : Limusa, 1987.
16. **IBM.** IBM 701. [En línea] [Citado el: 20 de mayo de 2008.] http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/701/701_141511.html.

17. **13, Bumm.** Bumm 13's Inner Sanctum. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.] <http://ed-thelen.org/comp-hist/BRL61-bizmac-2.jpg>.
18. **Infolab, Stanford University.** IBM 360 display and Stanford Big Iron. [En línea] [Citado el: 20 de mayo de 2008.] <http://infolab.stanford.edu/pub/voy/museum/pictures/display/3-1.htm>.
19. **magazine, Simplex it.** Historia de la informática tercera parte. [En línea] [Citado el: 20 de mayo de 2008.] <http://www.simplexit.com.ar/editorial/simplex/notas/numero12/001ff322-c453-4824-bbd2-020e622fd820.articulo-compuesto/index-detalle.html?produccion=#>.
20. **Navarra, Centro de Tecnología Informática Universidad de.** Funcionamiento de un ordenador. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2008.] http://www.unav.es/cti/manuales/Funcionamiento_Ordenador/#1.
21. **Bartee, Thomas C.** *Fundamentos de computadoras digitales*. México : Mc Graw Hill, 1988.
22. **Tremblay, Jean Paul.** *Introducción a la ciencia de las computadoras; enfoque algorítmico*. México : Mc Graw Hill, 1982.
23. **Norton, Peter.** *Introducción a la computación*. México : Mc Graw Hill, 1990.
24. **Epp, Susanna S.** *Matemática Discreta con aplicaciones*. Estados Unidos de America : Wadsworth, 1990.
25. **Burden, Richard L.** *Análisis Numérico*. México : Cengage Learning, 2007.
26. **Monografias.com.** Partes de la computadora. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2008.] <http://www.monografias.com/trabajos21/partes-computadora/partes-computadora.shtml>.
27. **informático, Blog.** Partes de la Computadora (Hardware). [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://www.bloginformatico.com/partes-de-la-computadora-hardware.php>.
28. **Libre, Wikipedia La enciclopedia.** Placa base. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_madre.
29. **Commons, Wikimedia.** Motherboard AT. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Motherboard_Baby_AT.jpg.
30. **PC, Tecnología del.** Placa base. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] http://www.zator.com/Hardware/H2_w1.htm.
31. **libre, Wikipedia La enciclopedia.** Bus (Informática). [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Bus_de_datos.
32. —. Memoria de acceso aleatorio. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2008.] http://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_RAM.
33. **Monografias.com.** Memorias auxiliares. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2008.] <http://www.monografias.com/trabajos16/memorias-auxiliares/memorias-auxiliares.shtml>.
34. **Libre, Mercado.** [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] http://articulo.mercadolibre.com.uy/MLU-6109407-_JM.

35. **Burgos, Universidad de.** Almacenamiento. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] http://www2.ubu.es/ingelec/tecelec/inaki/Mequinf/Tema5_Almacenamiento.htm.
36. **Reviews, Trusted.** ECS PF5 Extreme Intel motherboard. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://www.trustedreviews.com/motherboards/review/2005/09/21/ECS-PF5-Extreme-Intel-motherboard/p3>.
37. **Libre, Wikipedia La Enciclopedia.** Teclado AZERTY. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://es.wikipedia.org/wiki/AZERTY>.
38. **Electronics, DEC.** Conectores de cómputo. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://www.decelectronics.com/html/computo/computo.htm>.
39. **Ecuaderno.** Teclado virtual en línea para todos los idiomas. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://www.ecuaderno.com/2007/01/10/teclado-virtual-en-linea-para-todos-los-idomas/>.
40. **Monografias.com.** Periféricos. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2008.] <http://www.monografias.com/trabajos16/memorias-auxiliares/memorias-auxiliares.shtml>.
41. **Kalipedia.** Periféricos de salida. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] http://www.kalipedia.com/informatica/tema/perifericos-salida.html?x=20070821klpinginf_38.Kes.
42. **electrónica, Blog de.** Televisor pantalla de Plasma. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://www.e-global.es/electronica/2008/04/10/televisor-samsung-pantalla-de-plasma-de-42-pulgadas-con-full-hd-ps42c96hd/>.
43. **Libre, Mercado.** Micro Intel Core 2 Duo. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-38347849-_JM.
44. **Monografias.com.** Historia de la computación. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2008.] <http://www.monografias.com/trabajos/computacion/computacion.shtml>.
45. **computación, Innovatec.** Impresora matriz de punto. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] http://www.innovatec.cl/index.php?cPath=9_23.
46. **Libre, Mercado.** Impresora Canon IP 1700. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-33602405-_JM.
47. **oficina, El compas suministros de.** Consumibles de impresión. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] http://www.elcompas.com/product_info.php?products_id=5736.
48. **SERMECHI.** SOFTWARE. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://www.geocities.com/sermechi2001/soft.htm>.
49. **Martin, Julio Encinas.** *Aprende y practica DOS*. México : Anaya Multimedia América, 1993.
50. **Cowart, Robert.** *El ABC de 1-2-3 para Windows*. México : Ventura ediciones, 1993.
51. Trucos para Windows. [En línea] [Citado el: 24 de mayo de 2008.] <http://www.trucoswindows.com/historia/windows.php?limite=13>.

52. **Monografias.com.** Computadoras. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.]
<http://www.monografias.com/trabajos15/computadoras/computadoras.shtml#QUEES>.
53. **Eckel, Bruce.** *Aplique C++*. México : Mc Graw Hill interamericana de México, 1991.
54. **Deitel, H. M.** *COMO PROGRAMAR C++*. México : Pearson, 1999.
55. **Álvarez, Ramiro.** BLOG DE INFORMÁTICA. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.]
http://chorirama.blogspot.com/2007_05_01_archive.html.
56. **Aguilar, Luis Joyanes.** *Programación en Turbo Pascal Versiones 5.5, 6.0 y 7.0*. México : Mc Graw Hill, 1993.
57. **Goldstein, Larry Joel.** *Turbo Pascal, introducción a la programación orientada a objetos*. México : Prentice Hall Hispanoamericana, 1993.
58. **Brow, Kenyon.** *Como usar Visual Basic*. México : Limusa Grupo Noriega Editores, 1992.
59. **Budd, Timothy.** *Introducción a la programación orientada a objetos*. Argentina : Addison Wesley Iberoamericana, 1994.
60. **Inforsecuritel.** Artículos. [En línea] [Citado el: 24 de mayo de 2008.]
http://www.inforsecuritel.es/es/default.php?manufacturers_id=33.
61. **Halvorson, Michael.** *MICROSOFT VISUAL BASIC.NET*. U.S.A. : Microsoft Press, 2003.
62. **Monografias.com.** Software...la materia gris de las computadoras. [En línea] [Citado el: 18 de mayo de 2008.] <http://www.monografias.com/trabajos10/gris/gris.shtml>.
63. **Kraynak, Joe.** *Microsoft Office 97 profesional*. México : Prentice Hall Hispanoamericana, 1997.
64. **Hat, Red.** Manual del principiante de Red Hat Linux. [En línea] [Citado el: 24 de mayo de 2008.]
<http://www.tu-chemnitz.de/docs/lindocs/RH9/RH-DOCS/rhl-gsg-es-9/ch-docs.html>.
65. **Argentina, ALEGSA Santa Fe.** Que es la memoria ROM. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2008.] <http://www.alegsaonline.com/art/3.php>.
66. **SEED.** Como piensa una computadora. [En línea] [Citado el: 2008 de 12 de mayo.]
http://images.google.com.gt/imgres?imgurl=http://www.seed.slb.com/es/scictr/watch/computer/images/difference_engine.jpg&imgrefurl=http://www.seed.slb.com/es/scictr/watch/computer/why.htm&h=207&w=280&sz=10&hl=es&start=34&usg=__vqTobZzULSGjA6y1PWlil4aesRg=&
67. **Madrid, Departamento de Matemática Universidad Politécnica de.** Harvard Mark I. [En línea] [Citado el: 12 de mayo de 2008.]
http://www.dma.eui.upm.es/historia_informatica/Doc/Maquinas/HarvardMarkI.htm.