

# TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

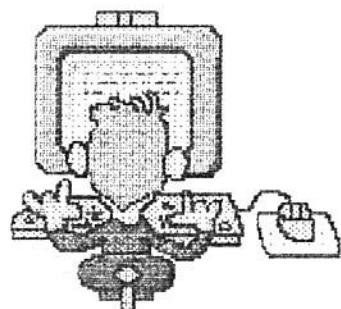
Unidad N°1

## "SISTEMA INFORMÁTICO"

### INTRODUCCION

La tecnología de la información y las comunicaciones ha logrado tan alto grado de desarrollo que hoy está en todas partes y, si no en todas, en la mayoría de las actividades del ser humano: en la educación, la industria, el comercio, las finanzas, la investigación, etc.

Hoy en día, conocer la tecnología y utilizarla ya no constituye ningún privilegio, por el contrario, es una necesidad. El uso de la tecnología es un factor determinante en los niveles de eficiencia y competitividad tanto a nivel empresarial como personal.



### LA COMPUTADORA

La computadora es la herramienta más poderosa de simulación de procesos. Ante este hecho innegable, es irremplazable en el momento de utilizar una máquina que ayude al hombre en sus desarrollos y aprendizajes, obteniendo modelizaciones eficientes y eficaces en el manejo de la información suministrada por el usuario a la computadora, como así también de los datos aislados incorporados a ella.

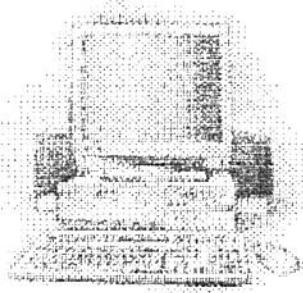
Una computadora es una máquina electrónica capaz de recibir, almacenar y procesar datos, a gran velocidad y sin cometer errores, con el objeto de obtener información válida para nosotros.

La automatización es tanto una forma de pensar como de hacer.

Un **DATO** es una representación formalizada de hechos mediante simbología (signos y caracteres). Es la materia prima de la información. Para que un dato se transforme en información tiene que atravesarlo un proceso.

El proceso de datos consta de seis partes, a saber:

- Captura de datos
- Entrada de datos
- Proceso de datos
- Archivo de la información resultante
- Salida de la información resultante
- Toma de decisiones



La **INFORMACIÓN** es el conocimiento sistemático de la realidad, susceptible de comunicación y transformación que sirve para la toma de decisiones. Antiguamente la información no tenía valor estadístico, luego en la sociedad industrial la información de tipo estadístico es valorada y requerida. Los medios utilizados para lograrla alcanzan un nivel de alta sofisticación con la aparición de la computadora.

Toda información tiene que cumplir con dos principios:

- Eficiencia
- Eficacia

Para que una información sea eficiente el costo y el valor de la información no deben ser mayores al beneficio producido.

La información debe ser:

## Tecnología de la Información y la Comunicación

- prospectiva (influenciando la toma de decisiones futuras)
- Oportuna
- Significativa

## LA COMUNICACIÓN

E<sup>JO</sup>s el medio de transmitir, compartir o hacer común a una o más personas una determinada información.

Para que exista comunicación es necesario que el destinatario es decir, la persona a la cual se transmite, la recibe, interprete y comprenda; si no existe destinatario no puede haber comunicación.

El modelo básico de la comunicación se compone de los siguiente elementos:

Fuente: es el emisor y contiene una cantidad de mensajes (signo o secuencias de signos) posibles.

Codificador: Actúa sobre el mensaje proveniente de la fuente para convertirse en señales que acepte el canal.

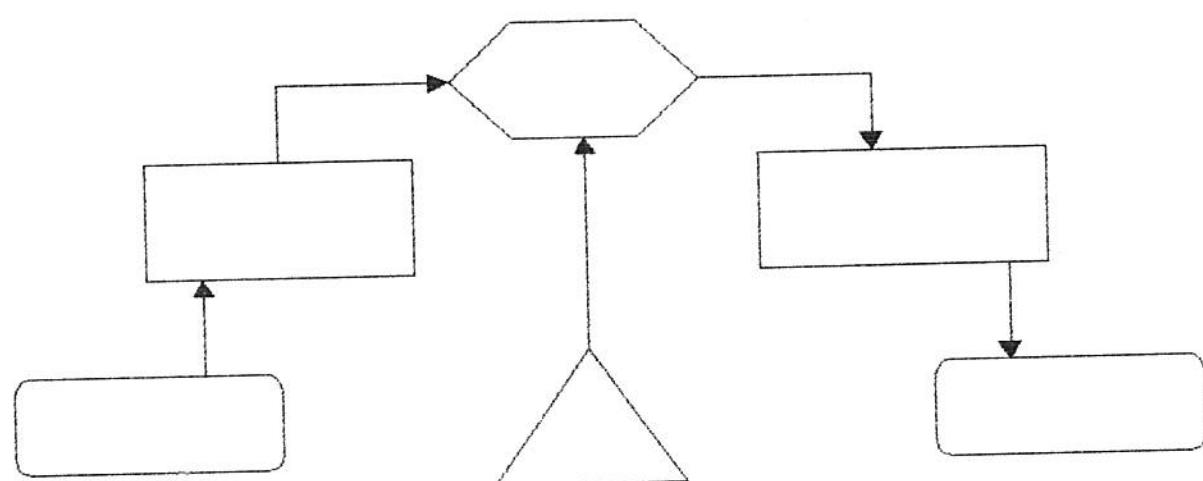
Canal de señales: Formas de transportar las señales.

Decodificador: Actúa sobre las señales recibidas, transmitiendo el mensaje en una forma que pueda ser interpretado por el receptor para su utilización.

Receptor: Es el que recibe el mensaje en la forma que le es presentada por el decodificador.

Fuente de ruido: Son llamadas así las señales de interferencias que introducen los hechos externos en un sistema de comunicación.

Un simple esquema nos presenta la secuencia de los elementos anteriores que forman el sistema de comunicación.



### Actividad

1. Completar el esquema de acuerdo a la lectura realizada anteriormente:

2. Determinar los elementos de la comunicación ya mencionados en el siguiente caso:

"Este mensaje tiene dos errores"

Profesor.



## CLASIFICACIÓN DE LAS COMPUTADORAS

Las computadoras se pueden clasificar según una escala de posibilidades y potencialidades. Las principales características de estas máquinas son:

➤ Velocidad de cálculo.

## *Tecnología de la Información y la Comunicación*

- Velocidad de transferencia de datos.
- Cantidad de datos que pueden ser memorizados.
- Cantidad de usuarios que pueden ser atendidos simultáneamente.

Cualquier clasificación es arbitraria, pues el avance tecnológico hace que la frontera entre un grupo y otro hacen que cada día sea más difícil de precisar. Muchas de ellas, quedan obsoletas en tiempos muy cortos. No obstante las computadoras de hoy en día se pueden clasificar en: Supercomputadoras, Computadoras o Mainframe, Minicomputadoras y Microcomputadoras. Cada grupo está caracterizado por su tamaño, su precio, su velocidad de operación, sus capacidades de memoria y procesamiento y las áreas que cubren.

### ✓ **Supercomputadora**

La Supercomputadora es lo máximo en computadoras, son las más rápidas y, por lo tanto, las más costosas. Consta de múltiples procesadores que, cada uno con la capacidad de una computadora menor. Trabajan en forma paralela, así cálculos muy complejos, son resueltos por todos los procesadores presentes en la Supercomputadora realizando cada uno una parte del cálculo. Procesan billones de instrucciones por segundo. Son utilizadas para trabajos científicos, particularmente para crear modelos matemáticos del mundo real, llamados **simulación**. Algunos ejemplos de uso son: exploración y producción petrolera, análisis estructural, dinámica de fluidos computacional, física, química, diseño electrónico, investigación de energía nuclear, meteorología, diseño de automóviles, efectos especiales de películas, trabajos sofisticados de arte, sismología, búsqueda de petróleo, predicción del clima, investigaciones genéticas, planes gubernamentales y militares y la fabricación de naves espaciales por computadoras.

Construyen muy pocas supercomputadoras por año debido a su complejidad tecnológica y alto costo. En diciembre de 1991 lanzaron una de las últimas supercomputadoras, tres veces más veloz que las actuales, cuesta millones de dólares y nació de la colaboración del Departamento de Energía Estadounidense y de los Laboratorios INTEL en Oregón. La nueva Supercomputadora puede hacer en 1 segundos la cantidad de operaciones que una calculadora de bolsillo tarda en realizar unos 250.000 años. En una de sus pruebas realizó 6.400 trillones de cálculos matemáticos en una hora y 20 minutos.

Esta Supercomputadora consta de 70.000 microprocesadores estandart de la serie Intel Pentium Pro, los mismos que Intel, instala en las computadoras habituales, conectados por un sistema de "arquitectura paralela" y aplicados a una unión que posibilita lograr resultados impresionantes. Ejemplo: Cray 1, Cray 2, Cray Y-MP.

### ✓ **Mainframe**

Los "Mainframe" son computadoras grandes, ligeras, capaces de utilizar cientos de dispositivos de entrada y salida. Procesan millones de instrucciones por segundo. Su velocidad operacional y capacidad de procesar hacen que los grandes negocios, el gobierno, los bancos, las universidades, los hospitales, compañías de seguros, líneas aéreas, etc. confíen en ellas. Su principal función es procesar grandes cantidades de datos rápidamente. Estos datos están accesibles a los usuarios del "Mainframe" o a los usuarios de las microcomputadoras cuyos terminales están conectados al "Mainframe". Su costo fluctúa entre varios cientos de miles de dólares hasta el millón. Requieren de un sistema especial para controlar la temperatura y la humedad. También requieren de un personal profesional especializado para procesar los datos y darle el mantenimiento. Con los Mainframe se realizan por ejemplo los cálculos de las órbitas de los satélites o las trayectorias de los misiles. Ejemplo: IBM 360, IBM 3090.

### ✓ **Minicomputadora**

La Minicomputadora se desarrolló en la década de 1960 para llevar a cabo tareas especializadas, tales como el manejo de datos de comunicación, procesamiento de

## *Tecnología de la Información y la Comunicación*

palabras, automatización Industrial y aplicaciones multiusuarios. Son más pequeñas, más baratas y más fáciles de mantener e instalar que los "Mainframe". Usadas por negocios, colegios y agencias gubernamentales. Su mercado ha ido disminuyendo desde que surgieron las microcomputadoras. Ejemplos: PDP-1, PDP-11, Vax 20, IBM sistema 36, AS/400 de IBM.

### ✓ **Microcomputadora**

La Microcomputadora es conocida como computadora personal o PC. Es la más pequeña, gracias a los microprocesadores, más barata y más popular en el mercado. Su costo fluctúa entre varios cientos de dólares hasta varios miles de dólares. Puede funcionar como unidad independiente o estar en red con otras microcomputadoras o como un terminal de un "Mainframe" para expandir sus capacidades. Puede ejecutar las mismas operaciones y usar los mismos programas que muchas computadoras superiores, aunque en menor capacidad.

La disponibilidad de programas y su fácil operatividad hacen que las microcomputadoras se encuentren presente en todos los órdenes de la vida. Este es el grupo con el cual trabajaremos y al cual nos referiremos a lo largo de toda la materia. Debemos tener presente que muchas microcomputadoras unidas en redes logran desarrollar una gran capacidad de trabajo, reemplazando equipos de órdenes superiores. Ejemplos: MITS Altair, Macintosh, serie Apple II, IBM PC, Dell, Compaq, Gateway, etc.

**PC:** Computadora personal dotada de memoria y capacidad de procesamiento, que puede realizar aplicaciones comerciales, procesamiento de textos, generación de gráficos, multimedia, etc.

**Notebook:** Computadora portátil que pesa menos de tres kilogramos. Existen distintos modelos, desde las notebooks comunes hasta las multimedia (dotadas de parlantes, lectora de CD-ROMs, monitor Color, etc.). Según su capacidad, tienen una autonomía de corriente eléctrica mayor a seis horas de duración. A raíz de que la tecnología compacta es bastante cara, estos equipos suelen costar prácticamente el doble que sus pares de escritorio, comparando sistemas de capacidades equivalentes.

**Handheld:** Es una computadora de reducido tamaño, generalmente sin disco rígido, y que almacena su información en su memoria RAM o en memorias intercambiables de tipo Flash RAM. Funcionan a baterías y se diferencian de las Palmtops por ser de mayor tamaño y costo; poseen muchas veces mayor potencia y memoria que las anteriores y tienen un pequeño teclado integrado. Son una alternativa a las notebooks por su mayor portabilidad y menor costo, aunque de menores capacidades. Además del teclado, estos dispositivos permiten utilizar un lápiz plástico sobre su pantalla sensible al tacto a modo de mouse.

**Palm:** También llamada Palmtop es una Computadora de bolsillo. Por su reducido tamaño, puede llevarse en la palma de la mano o en cualquier otro sitio. Si bien no posee las prestaciones (ni el mismo sistema operativo) que las PCs de escritorio o notebooks permite manejar la información personal, escribir y leer documentos, así como también transferir información a la PC, entre otras funciones.



## **LA HISTORIA QUE LLEVÓ A CONSTRUIR LA PRIMERA COMPUTADORA**

Por siglos los hombres han tratado de usar fuerzas y artefactos de diferente tipo para realizar sus trabajos, para hacerlos mas simples y rápidos. La historia conocida de los artefactos que calculan o computan, se remonta a muchos años antes de Jesucristo.

## *Tecnología de la Información y la Comunicación*

Dos principios han coexistido con la humanidad en este tema. Uno es usar cosas para contar, ya sea los dedos, piedras, semillas, etc. El otro es colocar esos objetos en posiciones determinadas. Estos principios se reunieron en el abaco, instrumento que sirve hasta el día de hoy, para realizar complejos cálculos aritméticos con enorme rapidez y precisión.

**El Ábaco** Quizá fue el primer dispositivo mecánico de contabilidad que existió. Se ha calculado que tuvo su origen hace al menos 5.000 años y su efectividad ha soportado la prueba del tiempo.

Desde que el hombre comenzó a acumular riquezas y se fue asociando con otros hombres, tuvo la necesidad de inventar un sistema para poder contar, y por esa época, hace unos miles de años, es por donde tenemos que comenzar a buscar los orígenes de la computadora, allá por el continente asiático en las llanuras del valle Tigris.

Esa necesidad de contar, que no es otra cosa que un término más sencillo y antiguo que computar, llevó al hombre a la creación del primer dispositivo mecánico conocido, diseñado por el hombre para ese fin, surgió la primera computadora el **ABACO** o **SOROBAN**.

El abaco, en la forma en que se conoce actualmente fue inventado en China unos 2.500 años AC, más o menos al mismo tiempo que apareció el soroban, una versión japonesa del abaco.

En general el abaco, en diferentes versiones era conocido en todas las civilizaciones de la antigüedad. En China y Japón, su construcción era de alambres paralelos que contenían las cuentas encerrados en un marco, mientras en Roma y Grecia consistía en una tabla con surcos grabados.

A medida que fue avanzando la civilización, la sociedad fue tomando una forma más organizada y avanzada, los dispositivos para contar se desarrollaron, probablemente presionados por la necesidad, y en diferentes países fueron apareciendo nuevos e ingeniosos inventos cuyo destino era calcular.

**Leonardo da Vinci** (1452-1519). Trazó las ideas para una sumadora mecánica, había hecho anotaciones y diagramas sobre una máquina calculadora que mantenía una relación de 10:1 en cada una de sus ruedas registradoras de 13 dígitos.

**John Napier** (1550-1617). En el Siglo XVII en occidente se encontraba en uso la **regla de cálculo**, calculadora basada en el invento de Napier, Gunther y Bissaker. John Napier descubre la relación entre series aritméticas y geométricas, creando tablas que él llama **logaritmos**. Edmund Gunter se encarga de marcar los logaritmos de Napier en líneas. Bissaker por su parte coloca las líneas de Napier y Gunter sobre un pedazo de madera, creando de esta manera la **regla de cálculo**. Durante más de 200 años, la regla de cálculo es perfeccionada, convirtiéndose en una calculadora de bolsillo, extremadamente versátil. Por el año 1700 las calculadoras numéricas digitales, representadas por el abaco y las calculadoras análogas representadas por la regla de cálculo, eran de uso común en toda Europa.

**Blas Pascal** (1623-1662). El honor de ser considerado como el "padre" de la **computadora** le correspondió al ilustre filósofo y científico francés quien siglo y medio después de Leonardo da Vinci inventó y construyó la **primera máquina calculadora automática utilizable**, precursora de las modernas computadoras. Entre otras muchas cosas, Pascal desarrolló la teoría de las probabilidades, piedra angular de las matemáticas modernas. La pascalina funciona en base al mismo principio del odómetro (cuenta kilómetros) de los automóviles, que dicho sea de paso, es el mismo principio en que se basan las calculadoras mecánicas antecesoras de las electrónicas, utilizadas no hace tanto tiempo. En un juego de ruedas, en las que cada una contiene los dígitos, cada vez que una rueda completa una vuelta, la rueda siguiente avanza un décimo de vuelta.

A pesar de que Pascal fue enaltecido por toda Europa debido a sus logros, la Pascalina, resultó un desconsolador fallo financiero, pues para esos momentos, resultaba más costosa que la labor humana para los cálculos aritméticos.

**Gottfried W. von Leibnitz** (1646-1717). Fué el siguiente en avanzar en el diseño de una máquina calculadora mecánica. Su artefacto se basó en el principio de la suma repetida y fue construida en 1694. Desarrolló una máquina calculadora automática con capacidad superior a la de Pascal, que permitía no solo sumar y restar, sino también multiplicar, dividir y calcular raíces cuadradas. La de Pascal solo sumaba y restaba.

## Tecnología de la Información y la Comunicación

Leibnitz mejoró la máquina de Pascal al añadirle un cilindro escalonado cuyo objetivo era representar los dígitos del 1 al 9. Sin embargo, aunque el mérito no le correspondía a él (pues se considera oficialmente que se inventaron más tarde), se sabe que antes de decidirse por el cilindro escalonado Leibnitz consideró la utilización de engranajes con dientes retráctiles y otros mecanismos técnicamente muy avanzados para esa época. Se le atribuye el haber comenzado el estudio formal de la lógica, la cual es la base de la programación y de la operación de las computadoras.

Joseph-Marie Jacquard (1753-1834). El primer evento notable sucedió en el 1801 cuando el francés, Joseph Jacquard, desarrolló el **telar automático**. Jacquard tuvo la idea de usar tarjetas perforadas para manejar agujas de tejer, en telares mecánicos. Un conjunto de tarjetas constituían un programa, el cual creaba diseños textiles.

Aunque su propósito no era realizar cálculos, contribuyó grandemente al desarrollo de las computadoras. Por primera vez se controla una máquina con instrucciones codificadas, en tarjetas perforadas, que era fácil de usar y requería poca intervención humana; y por primera vez se utiliza un sistema de tarjetas perforadas para crear el diseño deseado en la tela mientras esta se iba tejiendo. El telar de Jacquard opera de la manera siguiente: las tarjetas se perforan estratégicamente y se acomodan en cierta secuencia para indicar un diseño de tejido en particular. Esta máquina fue considerada el primer paso significativo para la automatización binaria.

Charles Babbage (1793-1871). Profesor de matemáticas de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, desarrolla en 1823 el concepto de un artefacto, que él denomina "**máquina diferencial**". La máquina estaba concebida para realizar cálculos, almacenar y seleccionar información, resolver problemas y entregar resultados impresos. Babbage imaginó su máquina compuesta de varias otras, todas trabajando armónicamente en conjunto: los receptores recogiendo información; un equipo transfiriéndola; un elemento almacenador de datos y operaciones; y finalmente una impresora entregando resultados. Pese a su increíble concepción, la máquina de Babbage, que se parecía mucho a una computadora, no llegó jamás a construirse. Los planes de Babbage fueron demasiado ambiciosos para su época. Este avanzado concepto, con respecto a la simple calculadora, le valió a Babbage ser considerado como **el precursor de la computadora**.

La novia de Babbage, Ada Augusta Byron, luego Condesa de Lovelace, hija del poeta inglés Lord Byron, que le ayuda en el desarrollo del concepto de la Máquina Diferencial, creando programas para la máquina analítica, es reconocida y respetada, como **el primer programador de computadoras**. La máquina tendría dos secciones fundamentales: una parte donde se realizarían todas las operaciones y otra donde se almacenaría toda la información necesaria para realizar los cálculos, así como los resultados parciales y finales. El almacén de datos consistiría de mil registradoras con un número de 50 dígitos cada una; estos números podrían utilizarse en los cálculos, los resultados se podrían guardar en el almacén y los números utilizados podrían transferirse a otras ubicaciones.

La máquina controlaría todo el proceso mediante la utilización de tarjetas perforadas similares a las inventadas por Jackard para la creación de diseños de sus telares, y que hasta hace muy poco se utilizaban regularmente.

Babbage no pudo lograr su sueño de ver construida la máquina, que había tomado 15 años de su vida entre los dos modelos, pero vio un equipo similar desarrollado por un impresor sueco llamado George Scheutz, basado en su máquina diferencial.

Babbage colaboró con Scheutz en la fabricación de su máquina e inclusive influyó todo lo que pudo, para que esta ganara la Medalla de Oro Francesa en 1855.

George Boole Trabajó sobre las bases sentadas por Leibnitz, quien preconizó que todas las verdades de la razón se conducían a un tipo de cálculo, para desarrollar en 1854, a la edad de 39 años, su teoría que redujo la lógica a un tipo de álgebra extremadamente simple. Esta teoría de la lógica construyó la base del desarrollo de los circuitos de conmutación tan importantes en telefonía y en el diseño de las computadoras electrónicas.

En su carrera como matemático, Boole tiene a su crédito también haber descubierto algo que se considera que fue indispensable para el desarrollo de la teoría de la relatividad de Einstein: las **magnitudes constantes**. Los descubrimientos matemáticos de George Boole, que llevaron al desarrollo del sistema **numérico binario** (0 y 1) constituyeron un hito incuestionable a lo largo del camino hacia las modernas

## *Tecnología de la Información y la Comunicación*

computadoras electrónicas. Pero además de la lógica, el álgebra de Boole tiene otras aplicaciones igualmente importantes, entre ellas la de ser el álgebra adecuada para trabajar con la teoría combinatoria de la operación de unión e intersección. También, siempre en este campo, al considerar la idea del número de elementos de un conjunto, el álgebra de Boole constituye la base de la **Teoría de las Probabilidades**.

**Herman Hollerith. Las tarjetas perforadas.** Uno de los hitos más importantes en el proceso paulatino del desarrollo de una máquina que pudiera realizar complejos cálculos en forma rápida, que luego llevaría a lo que es hoy la moderna computadora, lo constituyó la introducción de tarjetas perforadas como elemento de tabulación. Este histórico avance se debe a la inventiva de un ingeniero norteamericano de ascendencia alemán: Herman Hollerith. La idea de utilizar tarjetas perforadas realmente no fue de Hollerith, sino de John Shaw Billings, su superior en el Buró del Censo, pero fue Hollerith quien logró poner en práctica la idea que revolucionaría para siempre el cálculo mecanizado. El diseñó un sistema mediante el cual las tarjetas eran perforadas para representar la información del censo. Las tarjetas eran insertadas en la máquina tabuladora y ésta calculaba la información recibida. Hollerith no tomó la idea de las tarjetas perforadas del invento de Jackard, sino de la "**fotografía de perforación**". Algunas líneas ferroviarias de la época expedían boletos con descripciones físicas del pasajero; los conductores hacían orificios en los boletos que describían el color de cabello, de ojos y la forma de nariz del pasajero. Eso le dio a Hollerith la idea para hacer la fotografía perforada de cada persona que se iba a tabular. Hollerith fundó la Tabulating Machine Company y vendió sus productos en todo el mundo. La demanda de sus máquinas se extendió incluso hasta Rusia. El primer censo llevado a cabo en Rusia en 1897, se registró con el Tabulador de Hollerith. En 1911, la Tabulating Machine Company, al unirse con otras Compañías, formó la Computing-Tabulating-Recording-Company.

El **Dr. Atanasoff**, catedrático de la Universidad Estatal de Iowa, desarrolló la primera computadora digital electrónica entre los años de 1937 a 1942. Llamó a su invento la computadora Atanasoff-Berry, ó solo ABC (Atanasoff Berry Computer). Un estudiante graduado, Clifford Berry, fue una útil ayuda en la construcción de la computadora ABC. En el edificio de Física de la Universidad de Iowa aparece una placa con la siguiente leyenda: "La primera computadora digital electrónica de operación automática del mundo, fue construida en este edificio en 1939 por John Vincent Atanasoff, matemático y físico de la Facultad de la Universidad, quien concibió la idea, y por Clifford Edward Berry, estudiante graduado de física."

**MARK I (1944)** Marca la fecha de la **primera computadora**, que se pone en funcionamiento. Es el Dr. Howard Aiken en la Universidad de Harvard, Estados Unidos, quien la presenta con el nombre de Mark I. Es esta la primera máquina procesadora de información. La Mark I funcionaba eléctricamente, las instrucciones e información se introducen en ella por medio de tarjetas perforadas. Los componentes trabajan basados en principios electromecánicos. Este impresionante equipo media 16 mts. de largo y 2,5 mts. de alto, contenía un aproximado de 800.000 piezas y más de 800 Km. de cableado eléctrico, pero los resultados obtenidos eran igualmente impresionantes para la época. Mark I tenía la capacidad de manejar números de hasta 23 dígitos, realizando sumas en menos de medio segundo, multiplicaciones en tres segundos y operaciones logarítmicas en poco más de un minuto. Ahora sí se había hecho por fin realidad el sueño de Pascal, Leibnitz, Babbage, Hollerith y muchos otros: **la computadora era una realidad**.

A pesar de su peso superior a 5 toneladas y su lentitud comparada con los equipos actuales, fue la primera máquina en poseer todas las características de una verdadera computadora.

**ENIAC (1946)** La primera computadora electrónica fue terminada de construir en 1946, por J.P.Eckert y J.W.Mauchly en la Universidad de Pensilvania, U.S.A. y se le llamó ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), ó Integrador numérico y calculador electrónico. La ENIAC construida para aplicaciones de la Segunda Guerra mundial, se terminó en 30 meses por un equipo de científicos que trabajaban bajo reloj. La ENIAC, mil veces más veloz que sus predecesoras electromecánicas, irrumpió como un importante descubrimiento en la tecnología de la computación. Pesaba 30 toneladas y ocupaba un espacio de 450 mts cuadrados, llenaba un cuarto de 6 mts x 12 mts y contenía 18.000 bulbos, tenía que programarse manualmente conectándola a 3 tableros que contenían más de 6000 interruptores. Ingresar un nuevo programa era un proceso

## *Tecnología de la Información y la Comunicación*

muy tedioso que requería días o incluso semanas. A diferencia de las computadoras actuales que operan con un sistema binario (0,1) la ENIAC operaba con uno decimal (0, 1,2...9) La ENIAC requería una gran cantidad de electricidad. La ENIAC poseía una capacidad, rapidez y flexibilidad muy superiores a la Mark I. Comenzaba entonces la tenaz competencia en la naciente industria.

**EDVAC (1947)** (Electronic Discrete-Variable Automatic Computer, es decir computadora automática electrónica de variable discreta) Desarrollada por Dr. John W. Mauchly, John Presper Eckert Jr. y John Von Neumann. **Primera computadora en utilizar el concepto de almacenar información.** Podía almacenar datos e instrucciones usando un código especial llamado notación binaria. Los programas almacenados dieron a las computadoras una flexibilidad y confiabilidad tremendas, haciéndolas más rápidas y menos sujetas a errores que los programas mecánicos. Una computadora con capacidad de programa almacenado podría ser utilizada para varias aplicaciones cargando y ejecutando el programa apropiado. Hasta este punto, los programas y datos podían ser ingresados en la computadora sólo con la notación binaria, que es el único código que las computadoras "entienden". El siguiente desarrollo importante en el diseño de las computadoras fueron los programas intérpretes, que permitían a las personas comunicarse con las computadoras utilizando medios distintos a los números binarios. En 1952 Grace Murray Hopper una oficial de la Marina de EE.UU., desarrolló el primer compilador, un programa que puede traducir enunciados parecidos al inglés en un código binario comprensible para la máquina llamado **COBOL** (Common Business-Oriented Language).

**EDSAC (1949)** Desarrollada por Maurice Wilkes. Primera computadora capaz de almacenar programas electrónicamente.

**LA ACE PILOT (1950)** Turing tuvo listos en 1946 todos los planos de lo que posteriormente sería conocido como ACE Pilot (Automatic Calculating Engine) que fue presentado públicamente en 1950. La ACE Pilot estuvo **considerada por mucho tiempo como la computadora más avanzada del mundo**, pudiendo realizar operaciones tales como suma y multiplicación en cuestión de microsegundos.

**UNIVAC I (1951)** Desarrollada por Mauchly y Eckert para la Remington-Rand Corporation. Primera computadora comercial utilizada en las oficinas del censo de los Estados Unidos. Esta máquina se encuentra actualmente en el "Smithsonian Institute". En 1952 fue utilizada para predecir la victoria de Dwight D. Eisenhower en las elecciones presidenciales de los Estados Unidos.



## GENERACIONES DE COMPUTADORAS

### ✓ Primera Generación (1951-1958)

Las computadoras de la 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/escritura colocaba marcas magnéticas. Esas computadoras de bulbos eran mucho más grandes y generaban más calor que los modelos contemporáneos. El voltaje de los tubos era de 300v y la posibilidad de fundirse era grande. Eckert y Mauchly contribuyeron al desarrollo de computadoras de la 1era Generación formando una Cia. privada y construyendo **UNIVAC I**, que el Comité del censo utilizó para evaluar el de 1950. La programación en lenguaje máquina, consistía en largas cadenas de bits, de ceros y unos, por lo que la programación resultaba larga y compleja

- Usaban tubos al vacío para procesar información.
- Usaban tarjetas perforadas para entrar los datos y los programas.
- Usaban cilindros magnéticos para almacenar información e instrucciones internas

En 1953 se comenzó a construir computadoras electrónicas y su primera entrada fue con la IBM 701.

## *Tecnología de la Información y la Comunicación*

Después de un lento comienzo la IBM 701 se convirtió en un producto comercialmente viable. Sin embargo en 1954 fue introducido el modelo IBM 650, el cual es la razón por la que IBM disfruta hoy de una gran parte del mercado de las computadoras. Aunque caras y de uso limitado las computadoras fueron aceptadas rápidamente por las Compañías privadas y de Gobierno. A la mitad de los años 50 IBM y Remington Rand se consolidaban como líderes en la fabricación de computadoras.

### ✓ Segunda Generación (1959-1964)

El invento del **transistor** hizo posible una nueva generación de computadoras, más rápidas, más pequeñas y con menores necesidades de ventilación. Sin embargo el costo seguía siendo una porción significativa del presupuesto de una Compañía. Las computadoras de la segunda generación utilizaban redes de núcleos magnéticos en lugar de tambores giratorios para el almacenamiento primario. Estos núcleos contenían pequeños anillos de material magnético, enlazados entre sí, en los cuales podían almacenarse datos e instrucciones. Los programas de computadoras también mejoraron. El COBOL desarrollado durante la 1era generación estaba ya disponible comercialmente. Los programas escritos para una computadora podían transferirse a otra con un mínimo esfuerzo. Escribir un programa ya no requería entender plenamente el hardware de la computadora. Las computadoras de la 2da Generación eran substancialmente más pequeñas y rápidas que las de bulbos, y se usaban para nuevas aplicaciones, como en los sistemas para reservación en líneas aéreas, control de tráfico aéreo y simulaciones para uso general. Las empresas comenzaron a utilizar las computadoras en tareas de almacenamiento de registros, como manejo de inventarios, nómina y contabilidad, la velocidad de las operaciones ya no se mide en segundos sino en microsegundos (**ms**). Memoria interna de núcleos de ferrita.

- Instrumentos de almacenamiento: cintas y discos.
- Mejoran los dispositivos de entrada y salida, para la mejor lectura de tarjetas perforadas, se disponía de células fotoeléctricas.
- Introducción de elementos modulares.

La marina de EE.UU. utilizó las computadoras de la Segunda Generación para crear el primer simulador de vuelo (Whirlwind I). HoneyWell se colocó como el primer competidor durante la segunda generación de computadoras. Burroughs, Univac, NCR, CDC, HoneyWell, los más grandes competidores de IBM durante los años 60 se conocieron como el grupo **BUNCH**

### ✓ Tercera Generación (1964-1971)

#### Circuitos integrados (chips)

Las computadoras de la tercera generación emergieron con el desarrollo de los **circuitos integrados** (pastillas de silicio) en las cuales se colocan miles de componentes electrónicos, en una integración en miniatura. Las computadoras nuevamente se hicieron más pequeñas, más rápidas, desprendían menos calor y eran energéticamente más eficientes.

#### Multiprogramación

Antes del advenimiento de los circuitos integrados, las computadoras estaban diseñadas para aplicaciones matemáticas o de negocios, pero no para las dos cosas. Los circuitos integrados permitieron a los fabricantes de computadoras incrementar la flexibilidad de los programas, y estandarizar sus modelos. La IBM 360 una de las primeras computadoras comerciales que usó circuitos integrados, podía realizar tanto análisis numéricos como administración ó procesamiento de archivos.

Las computadoras trabajaban a tal velocidad que proporcionaban la capacidad de correr más de un programa de manera simultánea (multiprogramación).

#### Minicomputadora

Con la introducción del modelo 360 IBM acaparó el 70% del mercado, para evitar competir directamente con IBM la empresa Digital Equipment Corporation (DEC) redirigió sus esfuerzos hacia computadoras pequeñas. Mucho menos costosas de comprar y de operar que las computadoras grandes, las minicomputadoras se desarrollaron durante la tercera generación pero alcanzaron su mayor auge entre 1960 y 1970.

## *Tecnología de la Información y la Comunicación*

- Generalización de lenguajes de programación de alto nivel
- Compatibilidad para compartir software entre diversos equipos
- Tiempo Compartido: Uso de una computadora por varios clientes a tiempo compartido, pues el aparato puede discernir entre diversos procesos que realiza simultáneamente
- Se desarrollaron circuitos integrados para procesar información.
- Se desarrollaron los "chips" para almacenar y procesar la información.
- Un "chip" es una pieza de silicio que contiene los componentes electrónicos en miniatura llamados semiconductores.

### ✓ Cuarta Generación (1971-1982)

**El microprocesador:** El proceso de reducción del tamaño de los componentes llega a operar a escalas microscópicas. **La microminiaturización permite construir el microprocesador**, circuito integrado que rige las funciones fundamentales del ordenador.

Las aplicaciones del microprocesador se han proyectado más allá de la computadora y se encuentran en multitud de aparatos, sean instrumentos médicos, automóviles, juguetes, electrodomésticos, el tamaño reducido del microprocesador de chips hizo posible la creación de las computadoras personales. (**PC**)

**Memorias Electrónicas:** Se desechan las memorias internas de los núcleos magnéticos de ferrita y se introducen memorias electrónicas, que resultan más rápidas. Al principio presentan el inconveniente de su mayor costo, pero este disminuye con la fabricación en serie.

**Sistema de tratamiento de base de datos:** El aumento cuantitativo de las bases de datos lleva a crear formas de gestión que faciliten las tareas de consulta y edición. Los sistemas de tratamiento de base de datos consisten en un conjunto de elementos de hardware y software interrelacionados que permiten un uso sencillo y rápido de la información

En 1981, IBM desarrolló su computador personal y, en 1984, Apple su Macintosh. A medida que estas máquinas se hacían más poderosas, se pudieron enlazar en redes, lo cual eventualmente condujo al desarrollo de Internet. Otros de los adelantos que se han desarrollado en esta generación son el uso de interfaces gráficas (Windows y Mac OS), el mouse y aparatos portátiles.

Hoy en día las tecnologías **LSI** (Integración a gran escala) y **VLSI** (integración a muy gran escala) permiten que cientos de miles de componentes electrónicos se almacenen en un chip. Usando VLSI, un fabricante puede hacer que una computadora pequeña rivalice con una computadora de la primera generación que ocupara un cuarto completo.

- Se minimizan los circuitos, aumenta la capacidad de almacenamiento.
- Reducen el tiempo de respuesta.
- Gran expansión del uso de las Computadoras.
- Memorias electrónicas más rápidas.
- Sistemas de tratamiento de bases de datos.
- Multiproceso.
- Microcomputadora.



## NUEVAS ARQUITECTURAS

### ✓ Computador Óptico

Para evitar las dificultades que presentan los microcircuitos electrónicos hay un camino obvio: abandonar la electrónica. La luz (fotones) se desplaza mucho más rápido que los pulsos eléctricos (electrones), sin peligros de interferencia y sin necesidad de conductos aislantes (lo cual facilita los procesos paralelos). Así, la superioridad de la óptica es indiscutible. Por ello se han realizado ingentes esfuerzos para construir componentes que cumplieran las mismas funciones que los dispositivos que permiten el procesamiento electrónico, utilizando nuevos materiales que reaccionan de diversas maneras según la intensidad de luz que los afecte. Han sido pioneros Gibbs, MacCall y

## *Tecnología de la Información y la Comunicación*

Venkatesan, de los laboratorios Bell (logrando construir el primer componente de funcionamiento binario - "biestable óptico"- en 1976). Se espera contar con computadores ópticos completos en el 2030..

### ✓ **Computador Molecular**

Un grupo de investigadores de la Universidad de California (UCLA) y de los Laboratorios de Hewlett-Packard ha descubierto una forma de fabricación de una puerta lógica a partir de un tipo determinado de molécula. Agrupando unos pocos cables e interruptores, se unen un grupo de moléculas que trabajan de la misma forma que un procesador de silicio, pero en una escala molecular. De este modo, se puede conseguir el Poder computacional de 100 estaciones de trabajo con el tamaño de un grano de arena. Con estos chips se podrían fabricar desde supercomputadoras del tamaño de un reloj de pulsera hasta instrumentos biomédicos que se introducirían en el cuerpo humano para ayudar a diagnóstico de enfermedades.

Los primeros prototipos podrían estar listos en unos cuantos años y modelos comerciales que combinen la tecnología actual con la nueva podrían aparecer antes del 2010, cuando - según se estima- los procesadores de silicio podrían estar llegando a su límite de potencia.

### ✓ **Computador Cuántico**

El computador cuántico ha sido definido como un tipo de computador que utiliza la habilidad de los sistemas cuánticos, tales como conjuntos de átomos que se encuentran en el mismo estado a la vez. En teoría esta super-impósición permite a este tipo de computador hacer muchos diferentes cálculos al mismo tiempo. Esta capacidad permite desarrollar complejas ecuaciones, como factorizar integrales, a velocidades que no lo pueden permitir el computador convencional. En un computador cuántico la información no es almacenada en filas de ceros y unos, como en el computador convencional, sino en series de estados mecánico - cuánticos: framas direccionales de electrones, por ejemplo u orientación de polarización en fotones. En 1985, David Deutsch de la Universidad de Oxford señaló que las leyes de la física cuántica permitían a las partículas estar en más de un estado al mismo tiempo, haciendo ello posible que cada partícula de la CPU de un computador cuántico almacenara más de un bit de información.

Investigadores de la Universidad de Notre-Dame (Indiana) confirmaron recientemente (1999) que se pueden manipular los electrones individualmente para construir circuitos elementales que gasten cantidades infimas de energía. Su trabajo abre el camino al mismo tiempo a la fabricación de nuevos componentes (chips) capaces de funcionar a velocidades de 10 a 100 veces mayores que las actuales.

La base del nuevo sistema es el llamado "pozo cuántico", una trampa infinitesimal en la cual se puede encerrar un electrón. Los científicos han creado una célula cuadrada con cuatro pozos cuánticos, en la cual han introducido un par de electrones. Las fuerzas de repulsión provocan el desplazamiento de los electrones que encuentran su equilibrio cuando se ubican en los extremos de una diagonal. Así, una representará el estado 0 y la otra el estado 1, por lo cual una célula registrará un bit de información. Basta desplazar a un electrón para que el otro se acomode en la posición de equilibrio, y así cambiará del valor 0 a 1 o inversamente. (En los transistores actuales, hay que desplazar miles de electrones).

Los investigadores ya construyeron chips con múltiples células, capaces de ser utilizados para realizar las operaciones de lógica básicas en los computadores. Falta aún llegar a construir chips más complejos, capaces de contener y procesar todo lo que requiere un computador moderno. Y falta también poder obtener los mismos resultados a «temperatura ambiente», ya que el principal defecto actual del sistema es que requiere una temperatura próxima al 0 absoluto.

### ✓ **Biochip**

En opinión de Minsky (uno de los creadores de la Inteligencia Artificial) y de los expertos del Santa Fe Institute (centro de estudio de la vida artificial), después del 2010 podría desaparecer paulatinamente la frontera entre lo natural y lo artificial, lo físico y lo biológico. Steen Rasmussen (del Santa Fe Institute) está convencido de que la vida artificial pronto nacerá en los computadores a partir de experiencias bioquímicas, donde

## Tecnología de la Información y la Comunicación

se mezclaría biotecnología e informática. Esto permitiría - entre otras cosas- crear insectos artificiales (medio robots, medio insectos) y el implante de chips en el ser humano, quizás hacia el 2050 . . . ¿con qué consecuencias?

En la oficina del científico Masuo Aizawa, del Instituto de Tecnología de Tokio, nada llama demasiado la atención, excepto una placa de vidrio que flota en un recipiente lleno de un líquido transparente. Se trata de un chip que parece salpicado con barro. Pero las apariencias engañan. Los grumos alargados del chip de Aizawa no son manchas, sino *neuronas vivas!*, criadas en el precursor de un circuito electrónico-biológico: el primer paso hacia la construcción, neurona por neurona, de un cerebro semi-artificial.

Cree que puede ser más fácil utilizar células vivas para construir máquinas inteligentes que imitar las funciones de éstas con tecnología de semiconductores, como se ha hecho tradicionalmente.

En el futuro, se podría utilizar el chip neuronal de Aizawa como interfaz entre la prótesis y el sistema nervioso de pacientes que hubieran perdido una extremidad. Si continúa el uso de células vivas en sistemas eléctricos, en los próximos años casi con toda seguridad ocurrirá el advenimiento de dispositivos computacionales que, aunque rudimentarios, serán completamente bioquímicos.

### COSAS QUE PIENSAN

#### UN PROYECTO DE N.NEGROPONTE EN EL MIT

«Uno de los trabajos del Media Lab, uno de mis trabajos, es hacer que el laboratorio no pare de hacer locuras. Desgraciadamente, hemos pasado. De estar locos a ser el establishment demasiado rápido. Y ser el establishment no tiene gracia, no tiene ninguna gracia. Pero ser un loco es muy divertido, sobre todo si se tiene razón. Y por esto hemos intentado volver a determinadas áreas, y hemos emprendido una nueva iniciativa acerca de la cual les quiero hablar muy brevemente porque tiene que ver con multimedia, pero en un contexto diferente. Lo llamamos «*Things that Think*» (Cosas que piensan). Lo que «*Things that Think*» hace es intentar mezclar átomos y bits de maneras diversas, incrustándolos en objetos comunes, procesándolos no tan sólo para que piensen, sino también para que se interconecten. Un ejemplo de esto es una cosa que construimos con Nike: un computador en el talón de una zapatilla de deporte. Mientras se hace footing se carga de energía el computador, que si no se perdería por el asfalto o por la moqueta. Así se puede quedar con la energía y tener un ordenador en su zapatilla muy cargado. Los estudiantes han descubierto recientemente una forma de utilizar el propio cuerpo humano como medio de transmisión. No es que te cableen sino que hacen pasar por tu cuerpo 100.000 bits por segundo. Esto quiere decir que si me vuelvo a poner el reloj puedo comunicarme con la zapatilla a 100.000 bits por segundo. Me convierto en una especie de cuerpo de red local, una especie de informática prêt-à-porter.

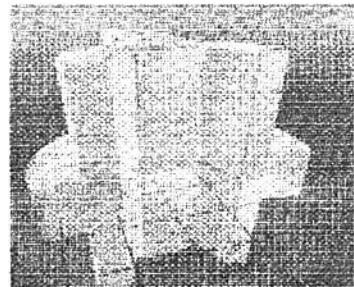
Ahora, lo que es más interesante es que cuando yo me acerco y nos damos la mano podemos intercambiar 100.000 bits por segundo. Piensen un momento que extraordinario sería esto. Ahora estamos en el [evento] Millia edición tres o cuatro, pero quizás en el Millia número diez todo el mundo se dará la mano, volverá a su habitación e imprimirá las tarjetas de presentación a través de la zapatilla. Y esto es el tipo de cosas que pensamos hacer»

(EXTRACTO DE LA CONFERENCIA INAUGURAL DE NICHOLAS NEGROPONTE EN MILLIA 96,  
TVC, TELEVISIÓN DE CATALUÑA PROGRAMAS INFORMATIVOS.)

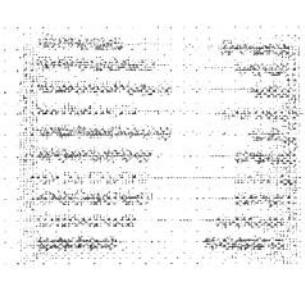
GALERÍA DE IMÁGENES



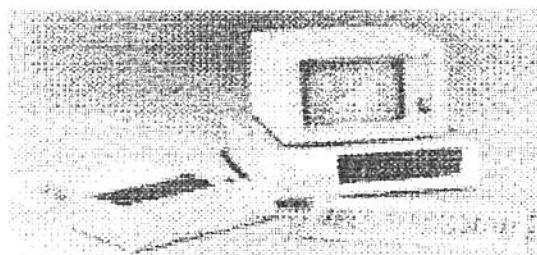
Máquina Diferencial



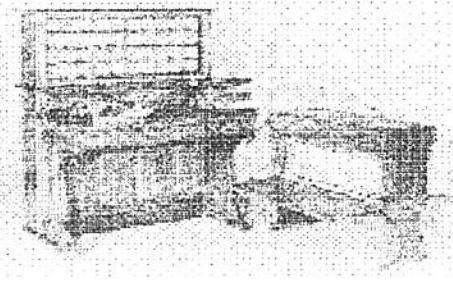
Cray Y-MP



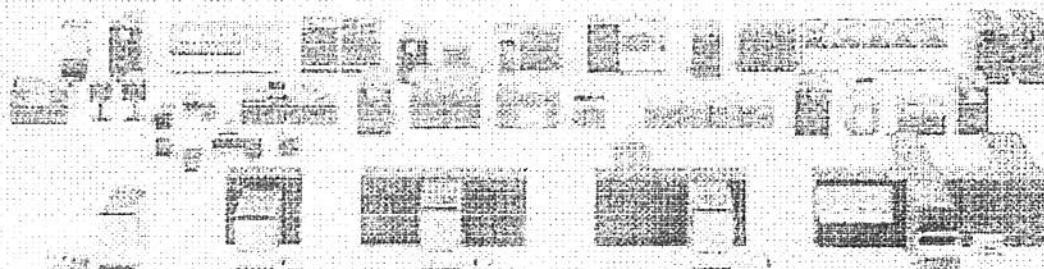
Abaco



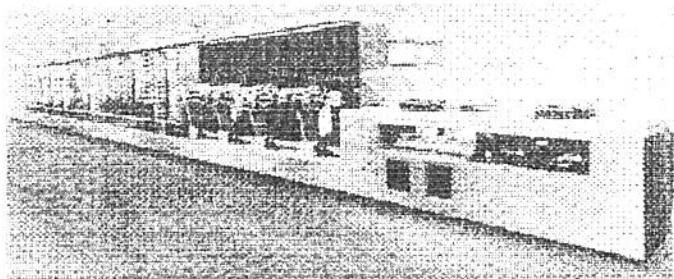
IBM PC



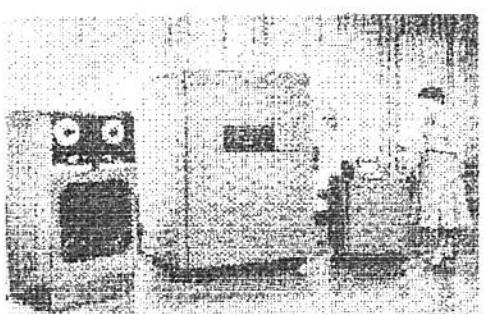
Máquina Tabuladora



IBM 360



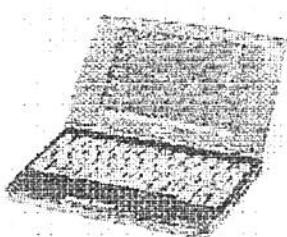
MARK 1



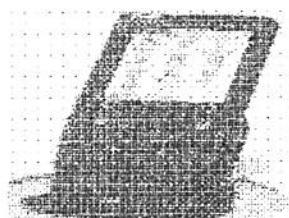
UNIVAC



La Pascalina

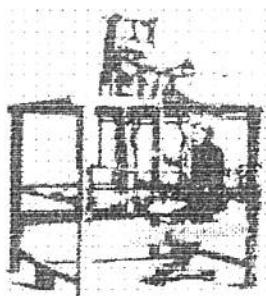


Notebook



Palltop

## Tecnología de la Información y la Comunicación



Telar Automático



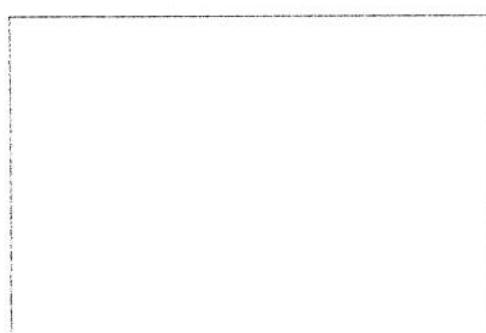
Regla de Cálculo



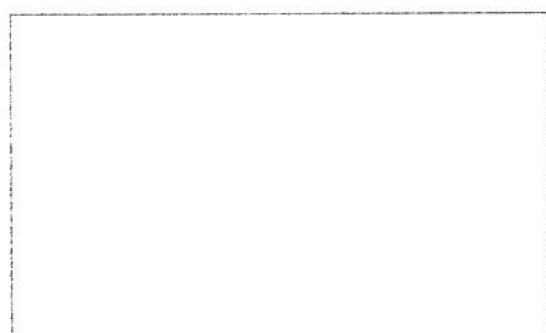
Calculadora Analítica



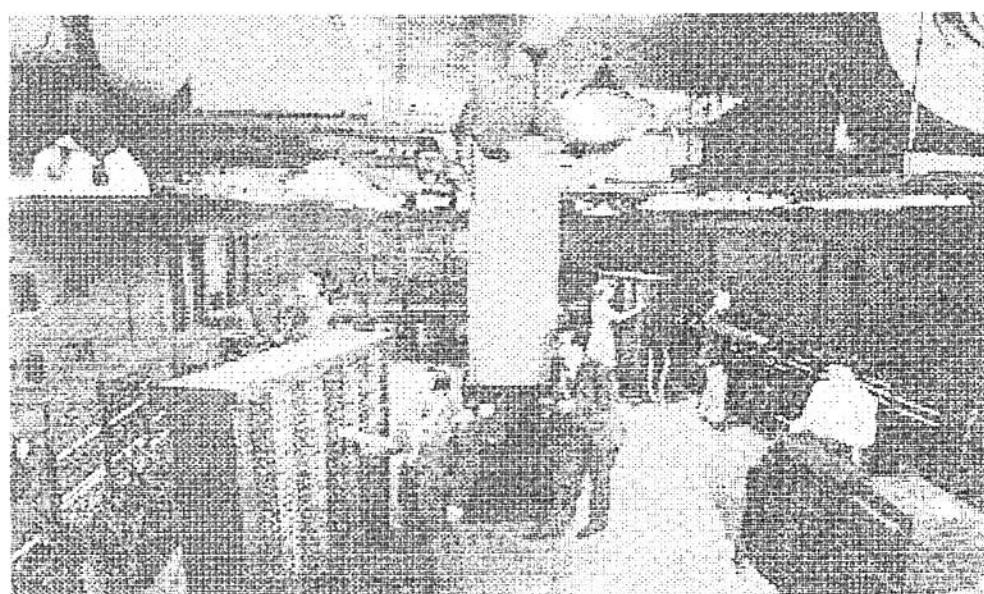
Máquina Sumadora



EDVAC



EDSAC



ENIAC



*Tecnología de la Información y la Comunicación*

GALERIA DE PERSONAJES



Blaise Pascal



Gottfried W. Leibniz



George Boole



Herman Hollerith



Howard Aiken



John Von Neumann



Charles Babbage

John Napier



Joseph M. Jacquard



Augusta Ada Byron



John V. Atanasoff



Clifford Berry



Leonardo Da Vinci



John W. Mauchly



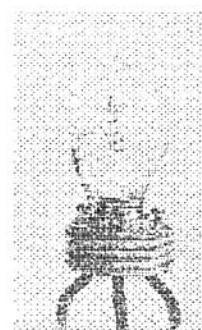
John Presper Eckert



Maurice Wilkes



COMPONENTES DE LAS GENERACIONES  
DE COMPUTADORAS



Válvula de Vacío



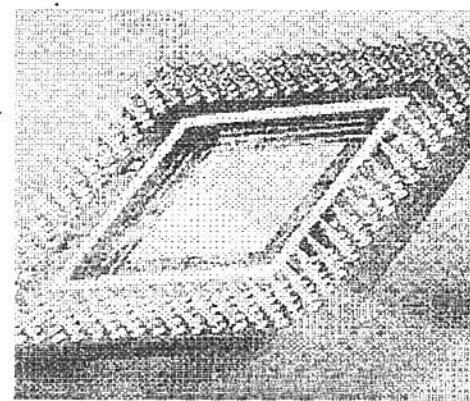
Microchips



chips



Transistor



Circuito integrado

