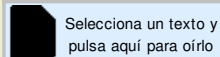


¿Te interesa la historia y divulgación de la Informática?

Puedes acceder a más contenidos relacionados en: [Informática: apuntes y divulgación](#).

Ya he leído, cierra la ventana



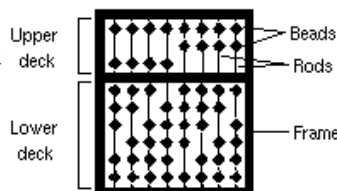
Las imágenes en miniatura se pueden ver en tamaño ampliado pulsando sobre ellas, para salir pulsar en la esquina inferior derecha

El ser humano desde épocas remotas ha necesitado medios para efectuar cálculos y procesar la información. Su complejidad se ha ido acrecentando con el tiempo, conforme surgían nuevas necesidades, y ha estado subordinada al progreso de la tecnología. Primero surgieron los instrumentos aritméticos, como el ábaco, desde los cuales se ha llegado a las calculadoras y ordenadores actuales.

El origen del procesamiento automático de la información, se remonta al año 1896 cuando Herman [Hollerith](#) (1860-1929) fundó una empresa que posteriormente daría lugar a [IBM](#).

Es difícil determinar el punto de inicio para una síntesis histórica de la informática, por cuanto son muchos los trabajos y descubrimientos que trajeron como consecuencia la construcción de los primeros ordenadores. Desde tiempo inmemorial los hombres se han valido de instrumentos para realizar cálculos y para almacenar y procesar información. La primer herramienta que servía para contar y al mismo tiempo para representar las cantidades contadas fueron los dedos, dando origen al sistema decimal de numeración.

El hombre primitivo usó piedrecillas para representar números y hacer sumas sencillas. 500 años a.n.e., surgió el ábaco inventado y reinventado por culturas distintas en el espacio y en el tiempo, como los aztecas y los sumerios. El ábaco ruso es decimal, dispone de diez anillos de madera en cada columna. En el chino el tablero está dividido en dos zonas, "cielo" y "tierra", con dos y cinco bolas respectivamente. En la página [Molecular Expressions](#) se muestra un ábaco en el que es posible simular operaciones reales.



Considerado como el instrumento más antiguo de cálculo, adaptado y apreciado en diversas culturas. El origen del ábaco esta literalmente perdido en el tiempo. En épocas muy tempranas el hombre primitivo encontró materiales para idear instrumentos de contar. Es probable que su inicio fuera una superficie plana y piedras que se movían sobre líneas dibujadas con polvo. Hoy en día se tiende a

Aquí puedes cambiar el tamaño y color del texto



Actualizado Introducción Bases de Datos

Actualizado Metodologías de Desarrollo

Actualizada presentación asignatura

Corregidas duplicidades

Actualizado: Gasto de electricidad en Stand-By

-- sponsor --

Recommended: [Click here to check for outdated drivers](#)

- Von Neumann
- Grace Murray Hopper
- Charles Babbage
- Konrad Zuse
- Jack Kilby
- Claude Shannon

- Mi página personal
- Divulgación
- Física
- Religiones
- Fraudes médicos
- Fraudes nutrición
- Informática

pensar que el origen del ábaco se encuentra en China, donde el uso de este instrumento aun es notable al igual que en Japón.

La palabra ábaco es latina y tiene sus orígenes del griego "abax" o "abakon", que significa "superficie plana" o "tabla", es posible que se ha originado de la palabra Semítica Abaq que significa "polvo". Otros nombres son: del ábaco Chino es "Suan Pan", el Japonés es "Soroban", en Corea "Tschu Pan", en Vietnam "Ban Tuan" o "Ban Tien", en Rusia "Schoty", Turquía "Coulba" y Armenia "Choreb".

Debido a que gran parte de la aritmética se realizaba en el ábaco, el término ábaco ha pasado a ser sinónimo de aritmética, y encontramos tal denominación en Leonardo de Pisa Fibbonacci (1170-1250) en su libro "Liber Abaci" publicado en 1202, que trata del uso de los números indo-arábigos.

Muchas culturas han usado el ábaco o el tablero de conteo, aunque en las culturas europeas desapareció al disponerse de otros métodos para hacer cálculos, hasta tal punto que fue imposible encontrar rastro de su técnica de uso. Las evidencias del uso del ábaco son comentarios de los antiguos escritores griegos. Por ejemplo, Demóstenes (384-322) escribió la necesidad del uso de piedras para realizar cálculos difíciles de realizar en la cabeza. Y los métodos de calculo encontrados en los comentarios de Herodoto (484-425), hablando de los egipcios decía: "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 de la existencia del ábaco se encontraron en épocas antiguas de los Griegos por las excavaciones arqueológicas. En 1851, se encontró una gran ánfora de 120 cm. de alto, se la denominó como "Vaso de Darío" y entre los dibujos tiene una figura que representa un contador que realiza los cálculos. La segunda muestra arqueológica es un auténtico tablero de conteo encontrado en 1846 en la isla de Salamis, el tablero de Salamis probablemente usado en Babilonia 300 a.n.e., es una gran pieza de mármol de 149 cm. de largo por 75 cm. de ancho, con inscripciones que se refieren a ciertos tipos de monedas de la época, este tablero está dividido en dos partes.

Se sabe que los Romanos empleaban su ábaco con piedra caliza o mármol, para las cuentas a las que denominaron "calculi" esta palabra es la raíz de la palabra cálculo".

En el siglo XIII se estandarizó una mesa de ábaco en Europa, consistiendo en una mesa cubierta de paño en la que se dibujaban unas líneas con tiza o tinta. Existieron dos intentos por reemplazar la mesa de ábaco por otros más modernos. El primero fue ideado por el filósofo romano Boethius, quien escribió un libro sobre geometría dedicando un capítulo al uso del ábaco, describió como en lugar de emplear cuentas se podía representar el número con sólo una cuenta que tuviese los dígitos del 1 al 9 marcados. El segundo intento fue realizado por el monje Gerbert de Avrillac (945-1003), quien fue papa con el nombre de Silvestre II. Tomó ideas del libro de Boethius, y

Los psicólogos de lo paranormal (abducciones)
L.A. Gámez

Teoría de recuperación de recuerdos y síndrome de falso recuerdo. John Hochman

La psicología científica y las pseudopsicologías.
Carlos Álvarez González

Psicología para escépticos

La psicología científica y los cuestionamientos al psicoanálisis

Enciclopedia de las alegaciones, fraudes y engaños de lo oculto y lo sobrenatural

El ruido electromagnético y los lugares embrujados

Laberinto postmoderno

Foro RazónCrítica

ARP-SAPC

Círculo escéptico

Magonia

Pensar. Argentina

Escépticos. Colombia

Arev. Venezuela

James Randi. EE.UU.

CSI. EE.UU.

Nombre:

eMail:

Tel (opcional):

Consulta o sugerencia:

describió el uso de una nueva forma de ábaco en el año 1000. Ninguno de estos dos ábacos fueron populares.

La mesa de ábaco fue usada extensamente en Bretaña, al igual esta fue abandonada por la mayoría de la gente. El libro "The Grounf of Artes" escrito por Robert Recorde (1510-1558) en 1542, claramente muestra el método de aritmética con la mesa de ábaco.

Conforme los numerales indo-arábigos aparecieron en Europa el uso de la mesa de ábaco desapareció por completo, cuando los soldados de Napoleón invadieron Rusia en 1812, trajeron ábacos como trofeos o recuerdos del país.

En otras partes del mundo, se encuentra en China la primera evidencia del inicio del ábaco chino que se descubrió, fueron cuentas de cerámica hechas en el occidente de la Dinastía Zhou¹ con más de 3000 años. Respecto a los materiales históricos a mano, el libro que registra el comienzo del cálculo con un ábaco se llama Crónica Aritmética escrito por Xu Yue en el oriente de la Dinastía Han (206-220), hace 2000 años. Esto indica que el ábaco tenía una cuenta en la parte superior y cuatro en la inferior.

Los ábacos modernos existieron en la Dinastía Song (960-1279) lo que puede ser verificado por alguna evidencia, por ejemplo, en una pintura de Wang Xhenpeng's, muestra el uso extenso entre la gente del sur de la Dinastía Song.

Durante la Dinastía (mongol) Yuan (1279-1368) los ábacos tuvieron una etapa donde se fueron popularizando paulatinamente en todo el país, posteriormente entró en la etapa en la que su uso ya era algo común a mediados de la Dinastía Ming (1368-1644) y la técnica de uso paso a ser un sistema algorítmico completo. Un libro escrito por Wu Ching-Hsin-Min en 1450, tiene descripciones acerca de el ábaco, así como una gran numero de libros publicados a finales de la Dinastía Ming, que aseguran el hecho que el ábaco entró en el uso popular. Existen dos trabajos representativos en el cálculo del ábaco en la Dinastía Ming. Uno fue Wang Wensu's Principios matemáticos 1524, y el otro es Cheng Dawei's reglas generales del método de conteo 1592, los cuales plantearon un mayor papel en extender el uso del ábaco. Durante el período de la Dinastía Ming, el ábaco chino se propagó hacia Corea en el 1400 y en Japón en el 1600, así como al sureste de Asia.

Durante la Dinastía Ming había un solo tipo de ábaco en China, con una cuenta en la parte superior y cinco en la parte inferior, fue encontrado en la tumba de Lu Weizhen (1543-1610). Después de la Dinastía Qing (1644-1912), el ábaco contó con dos cuentas en la parte superior y cinco en la parte inferior, fue extensamente usado como actualmente ha sido, mientras que el ábaco japonés se diseñó empleando una cuenta en la parte superior (cielo) y cuatro en la inferior (tierra).

A finales de la edad media los mongoles propagaron el uso del ábaco en Rusia, que provenía de los chinos y los tártaros.

Protección de datos: los datos proporcionados sólo se utilizan para responder. No se almacena ninguna información



Un hecho muy importante del uso y la potencia del ábaco fue que el 12 de Noviembre de 1946, una competencia, entre el japonés Kiyoshi Matsuzaki del Ministerio Japonés de comunicaciones utilizando un ábaco japonés y el americano Thomas Nathan Wood de la armada de ocupación de los EE.UU. con una calculadora electromecánica, fue llevada a cabo en Tokyo, bajo patrocinio del periódico del ejército americano (U.S. Army), Stars and Stripes. Matsuzaki utilizando el ábaco japonés resultó vencedor en cuatro de las cinco pruebas, perdiendo en la prueba con operaciones de multiplicación.

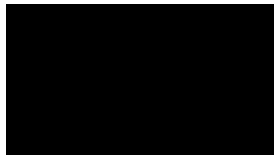
El 13 de Noviembre de 1996, los científicos María Teresa Cuberes, James K. Gimzewski, y Reto R. Schlittler del laboratorio de IBM de Suiza de la división de investigación, construyeron un ábaco que utiliza como cuentas moléculas cuyo tamaño es inferior a la millonésima parte del milímetro. El "dedo" que mueve las cuentas moleculares es similar a una aguja cónica que en su extremo más puntiagudo alberga un átomo.

1) Las fechas de inicio de la dinastía Zhou son dudosas, y varían entre los años 1122, 1050 y 1027 a.n.e., cuando al parecer expulsaron a la débil dinastía Shang. En cuanto a la fecha de su fin, casi todo el mundo coincide en señalar el año 221 a.n.e.


Artículo escrito por Manuel Bernal

Antes de aparecer las calculadoras surgieron otros dispositivos de entre los que cabe comentar dos, en los que el matemático escocés [John Neper](#) (1550-1617) tuvo un papel destacado. Es conocido por la invención de los logaritmos en 1614, que dieron origen a la regla de cálculo, cuya paternidad es tema de controversia, no obstante el primero en usarla, en 1621, fue el sacerdote inglés [William Oughtred](#) (1575-1660). En 1617 Neper dio a conocer un instrumento sencillo para realizar multiplicaciones basándose en sumas, llamado rodillos de Neper, idea que aparecía varios siglos antes en libros árabes.

La necesidad de calcular sin errores dio lugar a la calculadora, la mecánica es una especie de ábaco, pero con ruedas dentadas en lugar de varillas y bolas, dotada de un mecanismo para el transporte de las unidades que se lleven, de una posición digital a la siguiente más significativa.

 Hasta hace pocas décadas se creía que el filósofo francés [Blas Pascal](#) (1623-1662) había sido el creador de la calculadora. Pascal diseñó su "machina arithmetica", posteriormente denominada Pascalina, a la edad de 19 años, para que su padre que era recaudador de impuestos tuviera tiempo libre para jugar con él a la paume.

Leonardo Da Vinci (1452-1519) diseñó una sumadora que fue reconstruida en 1967 a partir de uno de sus códices. En 1935 el historiador Franz Hammer, revisando la correspondencia del astrónomo [Johannes Kepler](#) descubrió que el alemán Whilem Schickard (1592-1635) había inventado una calculadora que era una combinación de los rodillos de Neper con una sumadora-restadora similar a la de Pascal, obviamente no sólo era superior a la pascalina, sino que se construyó el año en que nació Pascal.

El primero en construir una calculadora, en 1671, fue el filósofo y matemático alemán [Gottfried Leibniz](#) (1646-1716), inventor junto con [Isaac Newton](#) del cálculo infinitesimal, aunque de 

forma independiente. Fue denominada calculadora universal, su elemento característico era un tambor cilíndrico con nueve dientes de longitud variable, llamado rueda escalonada, que se encuentra en prácticamente todas las calculadoras mecánicas posteriores, incluso las del siglo XX. Las técnicas de producción tan poco eficientes de aquella época, impidieron que el invento de Leibniz se fabricara masivamente. Se llegaron a construir 1500 unidades, pero hubo que esperar hasta 1820 para que el francés [Charles Thomas de Colmar](#) (1785-1870), director de una aseguradora, diseñara un modelo capaz de ser producido a bajo coste y a escala industrial, el conocido como aritmómetro de Colmar, cuya producción fue masiva para aquella época.

En 1872 el estadounidense Frank Baldwin (1838-1925) construyó una calculadora a la que años más tarde le añadió la denominada rueda Odhner. Esta fue la antecesora de la clásica calculadora de sobremesa, con manecilla lateral, difundida universalmente desde 1910 y que todavía se encuentra en rastros, fabricadas por la empresa Monroe. De ella deriva la popular caja registradora inventada en 1879 por [James Ritty](#) (1837-1918), y patentada en 1883, comercializada bajo la marca National y una sumadora provista de impresora inventada por [William Borroughs](#) (1855-1898) en 1884, fundador de la empresa que llevó su apellido.

En 1878 el periodista y escritor gallego, afincado en EE.UU., [Ramón Vereá García](#) (1833-1899) patentó en Nueva York una calculadora por la que se le otorgó la medalla de oro de la exposición de Matanzas (Cuba). Aseguraba que no había fabricado la máquina para patentarla y venderla, sino para demostrar que era posible que un español pudiera inventar tan bien como un norteamericano. A partir de entonces sólo se dedicó al periodismo, combatiendo la política de colonialismo de EE.UU., por lo que tuvo que exiliarse en Guatemala y posteriormente en Argentina.

Una calculadora no es un dispositivo automático, lo cual implica que requiere la acción constante de un operador, que es un obstáculo para la velocidad y fiabilidad de los resultados.

En 1812 el matemático inglés [Charles Babbage](#) (1792-1871), habiendo constatado que las tablas trigonométricas estaban plagadas de errores al haber sido calculadas a mano, concibió la denominada máquina de diferencias, un instrumento mecánico para calcular e imprimir tablas de funciones. En realidad se trataba de una máquina que calculaba el valor numérico de una función polinómica sobre una progresión aritmética, pues las funciones se pueden aproximar por polinomios.

Tras una serie de fracasos, en 1832 [Babbage](#) desarrolló el proyecto de la máquina analítica. Se trataba de un ordenador mecánico de propósito general, preparado para realizar cualquier tipo de cálculo mediante un programa adecuado. Sus elementos fundamentales serían: una memoria para 1000 números de 50 cifras, una unidad aritmético lógica para los cálculos, una unidad de control para que las operaciones se realizaran en el orden correcto, lectoras de fichas perforadas (que ya se usaban desde hace un siglo en los telares) para la entrada de datos y una impresora para la salida de resultados.

Una amiga y colaboradora, la señorita [Ada Augusta Byron](#) (1815-1852), condesa de Lovelace, publicó una serie de programas para resolver ecuaciones trascendentes

e integrales definidas, con la máquina analítica. En dichos programas se hacía uso de bifurcaciones, hacia delante y atrás y de bucles. Fue la primera programadora de la historia, por eso el departamento de Defensa de EE.UU. denominó [ADA](#) al lenguaje de programación oficial en sus dependencias.

Es sorprendente que a alguien se le ocurriera diseñar un ordenador hace más de un siglo y medio. Aunque nunca se llegó a construir esta máquina por falta de precisión en algunas piezas. Babbage tenía manía a los organilleros, y al morir los periódicos londinenses destacaron ese detalle.

Entre sus sucesores destaca el ingeniero santanderino [Leonardo Torres Quevedo](#) (1852-1936). Logró renombre universal gracias a sus inventos. Construyó transbordadores (uno en las cataratas del Niágara), un aparato teledirigido por ondas de radio, un globo dirigido y semirrigido, usado por franceses e ingleses durante la Primera Guerra Mundial y un sinfín de máquinas para cálculo científico. De estos destacan los [aritmómetros](#) en los que introdujo la aritmética de punto flotante, eran máquinas de cálculo matemático sobre la base de relés, y dotadas de memoria, que se gobernaban a distancia mediante una máquina de escribir, la cual servía para entrar operandos, operaciones y para obtener los resultados. Asimismo realizó estudios sobre los hoy denominados [robots](#), y sus aplicaciones en la industria, por lo cual no sólo es considerado un precursor de la informática sino también de la cibernética; como ejemplo práctico construyó una máquina de jugar al ajedrez, un autómatas capaz de dar mate de rey y torre contra rey y que reaccionaba ante las jugadas irreglamentarias del contrario.

En los años 1920 tuvo en sus manos de dar a España la primacía en la informática, si no sucedió fue porque en aquella época no hacía falta. La necesidad de un ordenador surgió con la Segunda Guerra Mundial, por lo que se construyeron los primeros ordenadores basándose en los trabajos de Babbage y de Torres Quevedo.

La informática se puede considerar como "

" y la primera persona que construyó una máquina (que todavía no era un ordenador) con esta finalidad fue [Herman Hollerit](#) (1860-1929). En 1886, cuando trabajaba para la oficina del censo en EE.UU. se percató de que el procesamiento de los datos del censo del año 1880, no se había terminado en el momento de hacer el de 1890. Para resolver el problema diseñó una tarjeta que se debía perforar con los datos de cada uno de los encuestados. Estas fichas se introducían en una lectora que detectaba las perforaciones mediante un baño de mercurio (Hg), que al introducirse por los agujeros provocaba contactos eléctricos. Finalmente los datos se registraban en una tabuladora. Con ello se multiplicó por 100 la velocidad de proceso, 200 fichas por minuto.

Hollerit fundó su propia empresa, la Tabulating Machine Co. (1896) posteriormente convertida en la Computing Tabulating Recording (1911), tras pasar a manos de [Thomas Watson](#) (1874-1956) se denominó en 1924 International Business Machines (IBM).

Otra gran empresa, Unisys, tiene su remoto origen en esta época. Al dejar Hollerit la Oficina del Censo, lo sustituyó James Powers, quien fundó en 1911 la Powers Accounting Machine Co., que pasó a formar parte en 1927 de la Remington-Rand Corporation. Esta empresa años más tarde construyó los primeros ordenadores Univac.

[REDACTED] Hasta 1950 las empresas fundadas por Hollerit y Powers se dedicaron a la fabricación de tabuladoras para la gestión de grandes empresas y organismos oficiales. La primera tabuladora llegó a España en 1925 y se instaló en la entonces denominada Compañía Telefónica Nacional de España (actualmente [Telefónica de España](#) S.A.). En 1926 se instaló otra en el ayuntamiento de Barcelona. A finales de los años 1950 había unas 70 en toda España.

Los primeros ordenadores fueron electromecánicos (en base a relés). Aunque Jorge Stibz construyó en 1949 en los laboratorios Bell una máquina programable que trabajaba con números complejos, el [REDACTED], se considera que el primer ordenador fue desarrollado en 1941, el [REDACTED] del alemán [Konrad Zuse](#) (1910-1995), cuya empresa fue adquirida por Siemens. Le siguió en 1944 el [REDACTED] de [Howard Aiken](#) (1900-1973) y [Grace Hopper](#) (1906-1992), construido en la Universidad de Harvard con la colaboración de IBM. Pesaba cinco toneladas y tenía más de 750000 piezas y 800 km de cable.

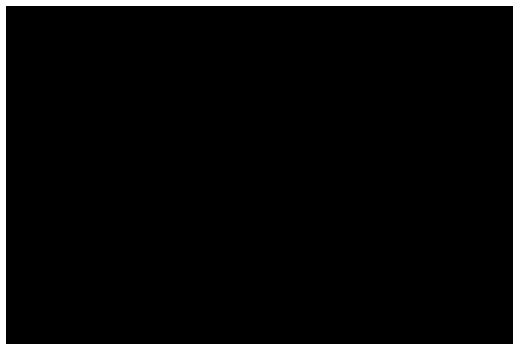
Durante la década de 1950 Aiken trabajó activamente con investigadores españoles del Instituto de Electricidad y Automática del [CSIC](#), fundado por Torres Quevedo.

La sustitución de los relés por tubos de vacío dio lugar a la [REDACTED] de ordenadores electrónicos. El primero fue fabricado en 1945, el [REDACTED] (Electronic Numerical Integrator and Calculator) de los estadounidenses [John Eckert](#) (1919-1995) y [John Mauchly](#) (1907-1980) que se usó en el cálculo de trayectorias de proyectiles. Acabada la guerra se utilizó para calcular el número pi con unos 2000 decimales, [REDACTED] y para hacer los primeros diseños de la bomba de hidrógeno. Tenía 18000 tubos y pesaba 30000 kg. Era 300 veces más rápido que el Mark I y costaba 400000 dólares frente a los cinco millones del Mark I. Sin embargo sólo tenía 20 registros de memoria, de 10 dígitos; estaba pues muy lejos de cualquier ordenador personal. En un test de prueba en febrero de 1946 el Eniac resolvió en dos horas un problema de física nuclear que previamente habría requerido 100 años de trabajo humano. Lo que lo caracterizaba como a los ordenadores modernos no era simplemente su velocidad de cálculo sino el hecho de que combinando operaciones permitía realizar tareas que previamente eran imposibles.

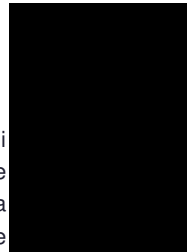
[REDACTED] Antes del ENIAC, en 1940 se crearon otras máquinas electrónicas, un pequeño calculador del físico [John Atanasoff](#) (1903-1995) que no era automático ni programable y varias máquinas británicas para descifrar los mensajes del ejército alemán, por ejemplo, en 1943 el [Colossus](#). La batalla legal por la palabra "Computer" la ganó en el año 1973 [REDACTED] póstumamente Atanasoff.

Echerk y Mauchly crearon la Electronic Control Co, que en 1950 fue adquirida por la Remington-Rand, allí diseñaron el primer ordenador electrónico de gestión, el [REDACTED] (UNiversal Automatic Computer). El aparato tuvo gran éxito y copó el mercado, que hasta entonces había sido feudo de IBM. En respuesta IBM creó una serie de ordenadores excelentes, como el IBM 705, en 1952, desbancando a Univac, mediante una publicidad agresiva. El UNIVAC II no salió hasta 1958, cuando IBM ya había recobrado el liderato. De poco les había servido

una fusión con Sperry Gyroscope Co (1955) para crear la Sperry Rand Corporation.



En 1945 mientras se construía el ENIAC, se incorporó al equipo el prestigioso matemático húngaro [Johannes Von Neumann](#) (1903-1957), quien propuso que los



programas se almacenasen en la memoria como si fuesen datos, y no en una memoria especial, como se hacía desde el diseño de Babbage, equipo que se iba a llamar EDVAC. Los informes fueron tan precisos que otros se adelantaron y así el primer ordenador tipo Von Neumann fue el (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) construido el año 1949 por [Maurice Wilkes](#) (1913-) en la Universidad de Cambridge. De esta generación sólo llegó uno a España, un IBM 650, contratado por [RENFE](#) en 1958.

Se considera el inicio en 1958 con la sustitución de los tubos de vacío por los transistores. Los primeros ordenadores transistorizados fueron dos pequeños modelos de NCR y RCA. Los primeros de IBM y Sperry Rand fueron el (1960) y el (1962), respectivamente. [Bull](#) comercializó los Gamma 30 y 60. Durante esta época se introdujeron las unidades de cinta y discos magnéticos, y las lectoras de tarjetas perforadas e impresoras de alta velocidad. Así mismo aparecieron algunos [lenguajes](#) de programación, [COBOL](#) (1959), Algol (1960), el [LISP](#)(1962) y [FORTRAN](#) que fue creado en 1954 para IBM, por [John Backus](#) (1924-2007).



El segundo ordenador instalado en España, y primero de la segunda generación llegó en 1959, era un UNIVAC UCT, contratado por la antigua Junta de Energía Nuclear, actualmente [CIEMAT](#). La era de la informática llegó realmente a nuestro país en 1961, en la Feria de Muestras de Barcelona, se presentó un IBM 1401.

Los primeros se instalaron en 1962, Sevillana de Electricidad (empresa del grupo [ENDESA](#)), Galerías Preciados (Actualmente propiedad de El Corte Inglés S.A.) y [Ministerio de Hacienda](#). En 1967 IBM donó a la [Universidad Complutense](#) de Madrid un ordenador científico, modelo 7094.

La principal característica de esta generación fue el uso del circuito integrado, que se incorporó a mediados de los años 1960. Destaca la familia en cuyo desarrollo invirtió 5000 millones de dólares de aquella época (1964) y sobre todo la (1970), el producto más famoso de esta generación. Sperry Rand, en 1965 introdujo la famosa serie 1100.

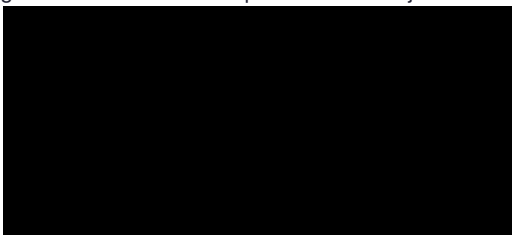
Durante esta época surgieron la multiprogramación y el tiempo compartido. También tuvo lugar la denominada Se intentó la creación de lenguajes universales, el PL/1 (1964) y se estandarizaron los lenguajes más utilizados: Fortran (1966), Algol (1968) y el COBOL (1970).

También datan de esta generación el BASIC (1964) y el Pascal (1971).

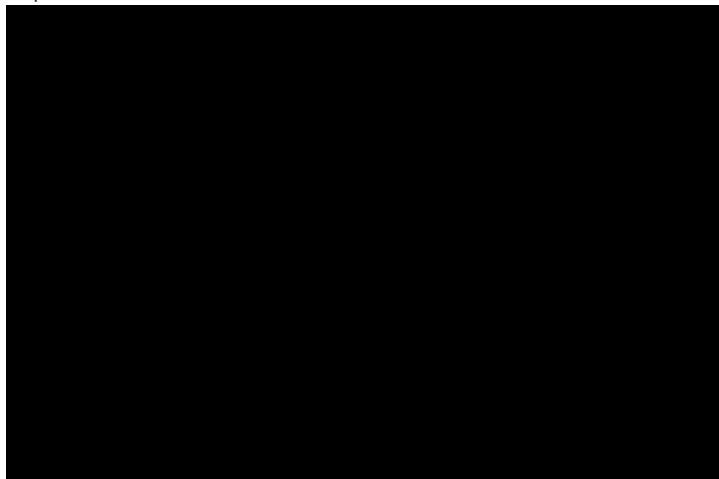
En España durante el trienio 1964-67 las tabuladoras fueron sustituidas masivamente por ordenadores, y prácticamente desaparecieron al entrar en la década de los 70. En 1970 el parque de ordenadores e distribuía así: Madrid 50%, Barcelona 34% y el resto lo tenían los grandes bancos del norte y algunas cajas de ahorros.

Los miniordenadores surgieron a finales de los 60, como elemento de transición entre las generaciones tercera y cuarta, con los circuitos integrados de media escala (MSI). Sus destinatarios fueron grandes y medianas empresas. Disponían de varias terminales y se organizaban en redes. Destaca la familia _____ de la desaparecida Digital Equipment Corporation.

El elemento que provocó el nacimiento de esta generación se considera habitualmente, aunque con cierta controversia, el microprocesador _____, desarrollado por [Intel](#) en 1971. El primer ordenador personal en EE.UU. fue el _____ (1974) de la desaparecida empresa MITS. Microsoft tuvo el acierto de construir un intérprete BASIC para él, MITS sobrevivió un par de años, pero Microsoft inició un despegue imparable, dando un gran salto al facilitar a IBM el sistema operativo MS-DOS para el PC, que a su vez lo adquirió a otra empresa. Las imágenes siguientes muestran microprocesadores bajo distintas escalas de



ampliación.



En

1971 apareció el _____ de Commodore, empresa absorbida por la holandesa Tulip muy conocida por su marca Conception (y vuelta a vender en 2005 a Yeahronimo Media Ventures que está actualmente próxima a la bancarrota), el _____ de Radio Shack y el _____, fabricado en un garaje por dos jóvenes norteamericanos: [Steven Jobs](#) (1955-) y [Stephen Wozniak](#) (1950-). A partir de 1980 se produce una explosión de marcas. Destaca el _____, precedente del ZX81 y del Spectrum, fabricante absorbido por Amstrad, que consiguió gran éxito vendiendo productos de muy baja calidad fabricados en Corea. Amstrad, como es lógico, abandonó la informática, aunque sigue con equipos musicales y antenas de televisión, de muy baja calidad. En Agosto de 1981 se presentó el IBM PC, que dio lugar a

[REDACTED] la difusión masiva de la informática personal.

Sin embargo la microinformática, contrariamente a lo que se cree, no comenzó en EE.UU, pues en el año 1973 se creó en España, con la invención del primer ordenador personal, el [REDACTED], a cargo de la empresa Distesa (de la editorial Anaya), el creador fue Manuel Puigbó Rocafort. Jordi Ustrell diseño posteriormente otro ordenador personal par la empresa catalana EINA. Por esta época también surgieron en Francia los microordenadores Micral

Como se ha visto, desde el ábaco hasta las primeras calculadoras mecánicas pasaron 12 siglos, desde estas últimas al primer ordenador transcurrieron dos siglos y desde el Mark I al primer microordenador pasaron 28 años. Desde entonces la velocidad de desarrollo es difícil de imaginar.

En octubre de 1981 el mundo de los ordenadores se vio sacudido por el anuncio hecho en Japón, de una iniciativa de investigación y desarrollo orientada a producir una nueva generación de ordenadores en la primera década de los años de los 90, a los que se les dio el nombre de ordenadores de quinta generación. Los ordenadores de esta generación deberían de ser capaces de resolver problemas muy complicados, algunos de los cuales requieren toda la experiencia, capacidad de razonamiento e inteligencia de las personas para ser resueltos. Deberían de ser capaces de trabajar con grandes subconjuntos de los lenguajes naturales y estar asentados en grandes bases de conocimientos. A pesar de su complejidad los ordenadores de esta generación se están diseñando para ser manejados por personas no expertas en informática.

Para conseguir estos fines tan ambiciosos estos equipos no tendrán un único procesador, sino un gran número agrupado en tres subsistemas fundamentales: un sistema inteligente, un mecanismo de inferencia y una interfaz de usuario inteligente. Los avances se sitúan en materia de teleinformática, y una progresiva disminución de tamaño y coste del equipo, así como de técnicas de programación y desarrollo de [inteligencia artificial](#), y de control de procesos (robotización).

A los 10 años, se vio el fracaso del proyecto, actualmente no están desarrollados estos ordenadores, aunque se trabajó en distintos países, cuyos programas de investigación más importantes fueron:

- EE.UU.: Proyectos DARPA y MCC
- Unión Europea: Proyecto Sprit
- Reino Unido: Proyecto Alvey
- Japón: Proyecto ICOT

El [IBM PC](#), presentado en agosto de 1981, fue un equipo cuyo objetivo era el mercado doméstico, con lo cual se comprenderán fácilmente las limitaciones existentes en la primera generación. Externamente estaba integrado por tres piezas, la unidad central, de sobremesa y de gran tamaño, la pantalla, monocroma y de modo texto y un teclado. A esto se podía añadir una impresora de nueve agujas, con la marca IBM pero fabricada por la japonesa [Epson](#).

Por lo que respecta [REDACTED]
al microprocesador [REDACTED]
se trataba del [Intel](#) [REDACTED]

8088, una versión, con el bus recortado a la mitad de ancho, del 8086. Esta CPU suponía un avance respecto a los microordenadores comercializados en esa época, pues todos eran de 8 bit, a excepción del Olivetti M20, que incluía una CPU Zilog 8000 de 16 bit, aunque el 8088 no era un auténtico 16 bit.

El usar la CPU Intel 8088, con bus externo de 8 bit, tenía una explicación, poder emplear todos los "chips" de acompañamiento (que en aquella época eran bastantes) existentes en el mercado, a precio barato, de 8 bit. Si se hubiera empleado la CPU Intel 8086, como hicieron de inmediato otras empresas como Olivetti en su M24 y la desaparecida Victor, todos estos chips habrían de ser de 16 bit, con un precio muy elevado en aquella época.

Así se concluye que IBM, buscó el fabricar un equipo novedoso en su CPU, aunque limitando al máximo el precio de sus componentes, para mantener un producto de calidad alta, prestaciones superiores frente a los productos domésticos de la competencia, y a un precio que le permitiera mantener los grandes márgenes comerciales de aquella época.

La configuración básica estaba integrada por:

- CPU Intel 8088 a 4.77 MHz de frecuencia
- 64 kO de memoria RAM
- Controladora de vídeo modo texto
- Controladora de impresora (Centronics)
- Monitor exclusivamente de modo texto
- Cinta de cassette para almacenar datos y programas
- Lenguaje BASIC en ROM
- Teclado, de 84 teclas

Sin embargo esta versión no se llegó a comercializar pues se sustituyó la unidad de cassette por una de disco flexible de 160 kOctetos de capacidad, y como es lógico con su controladora. A su vez se introdujo el sistema operativo PC-DOS 1.0, proporcionado, aunque no creado, por Microsoft (en aquella época sólo era conocida por su lenguaje BASIC) a IBM.

La gran ventaja de este equipo era su facilidad de ampliación debido a los "slots" o zócalos de que disponía, lo cual dio origen a que un gran número de empresas independientes crearan tarjetas electrónicas adaptables, que realizaban funciones no disponibles en el PC o que mejoraban las existentes. Estos zócalos constituyen el tan conocido BUS de expansión del PC, que dio lugar al BUS AT, un estándar a nivel microinformático, conocido como Bus ISA. Se define como ancho de banda del bus, la cantidad de bits que puede transportar por unidad de tiempo, siendo inferior a 4 MO/s.

El éxito de este equipo fue superior al previsto por IBM, prueba de ello es que no estuvo disponible en Europa hasta casi dos años después de su lanzamiento en EE.UU., momento en que se empezó a fabricar en Escocia (R.U.). Este éxito se debió a la gran fama de IBM, pues en esa época había equipos muy superiores, como los antes citados de [Olivetti](#) y Victor, y a precios más asequibles.

Dado que las especificaciones técnicas fueron hechas públicas por IBM,

esto dio origen, como se ha comentado previamente, al nacimiento de gran cantidad de empresas que crearon tarjetas adaptables al bus. Entre ellas se pueden citar, por ejemplo, tarjetas con un reloj con batería, pues el PC perdía la hora al apagarlo, tarjetas de vídeo con posibilidades gráficas y que por lo tanto soportaban un monitor gráfico y a veces en colores, tarjetas de comunicaciones como por ejemplo tipo modem o telex, y otras muchas posibilidades.

IBM reaccionó con alguna lentitud, presentando algunas mejoras en su PC, conocido como IBM PC XT, en el que incorporó un disco duro de 20 MO con interface MFM (actualmente desaparecida), con su controladora, y una tarjeta de vídeo que soportaba monitores en color y gráficos, pero con una resolución baja (640*200 puntos), que para lo único que servían era para destrozarse la vista de los usuarios. A su vez incluyó disqueteras para soportes con capacidad de 360 kO.

Simultáneamente aparecieron los primeros microordenadores clónicos y compatibles. Por ejemplo, en EE.UU. Olivetti Docutel presentó el Olivetti PC, una copia casi idéntica del IBM PC XT, aunque con mejores prestaciones y precio más bajo; en Europa apareció el Olivetti M24, con CPU Intel 8086, y buses de 16 bit, lo cual lo hizo muy superior al XT de IBM, siendo un gran éxito a nivel mundial (se comercializó con otras marcas: AT&T, Toshiba, Logabax, Xerox, Hermes ...). A su vez la francesa Bull presentó un clónico del IBM PC XT, copia exacta, aunque lo raro es que tenía prestaciones inferiores al de IBM; cosa incomprensible. De esta forma fueron apareciendo equipos que intentaban superar a los de IBM, pero aun no había dado comienzo la época de los clónicos a bajo precio y montados en base a piezas fabricadas en Formosa y otros países asiáticos. La gran difusión de estos equipos, hizo que aparecieran gran cantidad de programas, lo cual reforzó el liderazgo de los PC's de IBM.

También surgió un equipo de IBM conocido como portable (no portátil), que además de ser bastante voluminoso, no tenía autonomía eléctrica, es decir había que enchufarlo a la red. Otro inconveniente fue que la pantalla era de tubo de rayos catódicos, como los ordenadores de sobremesa, aunque de pequeñas dimensiones, pero con toda la roblemática que conllevan para su transporte. Este equipo no era muy asequible ni en precio ni en portabilidad, por lo que otras empresas intentaron mejorarlo, así surgió, con este propósito, Compaq, empresa comprada por Hewlett Packard.

Al descubrir IBM, que su equipo se estaba usando a nivel profesional, y poco a nivel doméstico, y que por otra parte la competencia ofrecía equipos con más prestaciones más baratos y totalmente compatibles, decidió sacar una versión mejorada de sus PC's, que denominó AT (Tecnología Avanzada). Este incluía una CPU de 16 bit, superior a la 8086, era la 80286 de Intel, cuya principal diferencia respecto a la 8086 era el bus de direcciones de 20 bit, en vez de 16, por lo que podía direccionar mucha más memoria, aunque en aquella época no era una gran necesidad.

Otra diferencia fundamental, era que los "slots" de expansión constituían un bus de 16 bit, lo cual permitía utilizar las tarjetas de los XT, a 8 bit, y las nuevas que se crearan para él. Este bus AT se ha convertido en un estándar (Bus ISA) ampliamente usado hasta hace poco tiempo. A su vez la frecuencia de reloj pasó a ser de 6 u 8 MHz, frente a los 4.77 del PC original.

Dado que Intel dió licencias para que sus CPU's fueran fabricadas por otras empresas (Fujitsu, Siemens, AMD, Harris, ...), se abarataron los costes de tal forma, que apareció el fenómeno de los clónicos tal como lo conocemos actualmente, lo cual perjudicó mucho a IBM, pues el mercado no sólo se distribuía entre IBM y las marcas de prestigio que comercializaban compatibles (Olivetti, Bull, Compaq, Xerox, AT&T, Philips, NCR y algunas

otras), sino que empresas con pocos medios y con gastos nulos de investigación, pues gran parte del producto lo copiaban ilegalmente, podían ofrecer equipos clónicos a precios imbatibles, aunque la mayoría de las veces con una calidad y seguridad para el usuario ínfimas.

La arquitectura de un ordenador AT estaba compuesta por:

- Fuente de alimentación conmutada
- Placa base o placa madre, que incorpora:
- CPU Intel 80286 con frecuencia de reloj desde 6 hasta 20 MHz
- Memoria RAM de 1 MO. ampliable
- Conjunto de chips (ChipSet), que gestionan el sistema
- Tarjeta controladora de vídeo, gráfico y color (640*200)
- Tarjeta comunicaciones RS 232C
- Tarjeta controladora impresora (Centronics)
- Tarjeta controladora de dos discos duros MFM y dos disqueteras
- Tarjeta para ampliación de memoria
- Bus con los "slots" de expansión
- Bus Local PC Reloj en tiempo real, con batería
- Teclado mejorado de 104 teclas

Parte o en algunos casos todas, las tarjetas indicadas hubo fabricantes que las incluyeron en la placa base, dejando así más zócalos libres en el BUS AT, para posteriores ampliaciones.

Ante la situación de competencia en la que se vio inmersa IBM, actuó de dos formas, la primera fue exigir a todos los fabricantes que le habían copiado sus productos el pago de los "royalties" correspondientes, a lo cual, dado el inmenso poder de IBM, no se negaron, y por otra parte diseñar una nueva línea de equipos, legalmente muy difíciles de copiar por su gran detalle de patentes. De esta forma nacieron los IBM PS/2.

Una de las innovaciones de estos equipos era el bus a 32 bit, podían incluir CPU Intel 386, muy mejorado, en el que se introducían las tarjetas de expansión, pues IBM lo cambió por completo, llamándole "Microchannel", lo cual dio lugar a los equipos con arquitectura MCA (Arquitectura Microcanal). Otra innovación fue el cambio de tipo de monitores, y por lo tanto de controladora, se introdujeron los monitores analógicos, con una resolución superior a los previamente empleados (digitales) y con una variedad de colores muy superior. Estas dos innovaciones supusieron que no valía nada de lo anterior y que además los clónicos, en principio se verían desplazados del mercado.

A su vez se introdujeron nuevas CPU's de Intel, las 386 y 386SX, con mejoras significativas frente a sus predecesoras.

La arquitectura MCA fue comercializada por algunos fabricantes aparte de IBM, como por ejemplo Olivetti, pero con muy poco éxito. Además dado que estos equipos, incluso los de IBM se difundieron poco todas las tarjetas de ampliación diseñadas para ellos eran caras, lo cual hacía de esta arquitectura un producto poco atractivo.

Simultáneamente a la aparición de estos equipos se comercializó un nuevo sistema operativo denominado OS/2, desarrollado entre IBM y Microsoft, aunque las versiones posteriores fueron creadas por IBM; actualmente ya no se comercializa.

A su vez Compaq creó un bus específico para sus equipos de gama alta, el denominado Triflex, que comprende tres buses interconectados, uno de 128 bit para la memoria, otro de 64 bit para uno o dos microprocesadores 486 (a 267 MO/s) y un bus EISA (que se describirá en el apartado siguiente).

El reconocimiento del fracaso de la arquitectura MCA, por parte de IBM,

está claro, pues una nueva generación de equipos era comercializada posteriormente, para una que usaba los 286. La decisión de utilizar la arquitectura MCA. A su vez como no logró frenar el avance de los clónicos, IBM decidió comercializar clónicos de países asiáticos, con la marca Ambra, lo cual acabó en fracaso al poco tiempo.

Actualmente IBM ha vendido la división de PC's a la empresa china Lenovo, debido a los bajos márgenes de beneficios.

los precios.

Dado que la arquitectura MCA era muy cerrada, un grupo de fabricantes de microordenadores, AST Research, Compaq Computer, Epson, Hewlett-Packard, NEC, Olivetti, Tandy, WYSE y Zenith Data Systems, decidieron crear un bus con prestaciones superiores al ISA, pero que a su vez fuera compatible con él, esto dio origen al bus [EISA](#) (Extendido ISA). Sus características eran: 32 bit, ancho de banda de 33.3 MB/s, frecuencia de

oluciones o en el mercado. También es o en un

que se rige por el estándar de compatibilidad de los dispositivos. El bus EISA fue desarrollado por un grupo de fabricantes de microordenadores, AST Research, Compaq Computer, Epson, Hewlett-Packard, NEC, Olivetti, Tandy, WYSE y Zenith Data Systems, decidieron crear un bus con prestaciones superiores al ISA, pero que a su vez fuera compatible con él, esto dio origen al bus [EISA](#) (Extendido ISA). Sus características eran: 32 bit, ancho de banda de 33.3 MB/s, frecuencia de

Introducción

PCI es abreviatura de "Peripheral Component Interface", diseñado por Intel. En 1992 Intel y otras compañías formaron el [PCI Special Interest Group](#) para promocionar, supervisar y mejorar el desarrollo de PCI como estándar de bus local abierto y no propietario. Este grupo cuenta con más de 160 fabricantes. Es una solución completa, dado que a diferencia del VESA incluye ventajas como el soporte de interrupciones y DMA. Lo cual implicaba que necesita tres chips específicos, y por lo tanto un coste superior.

Las especificaciones del bus local PCI ofrecen un número de beneficios clave:

- Altas prestaciones
- Compatibilidad
- Independencia del procesador.
- Flexibilidad de plataforma
- Bus Local PC rentabilidad
- Soporte futuro

Que se describen seguidamente en detalle:

Altas prestaciones

Al contrario del bus local VESA que sólo está pensado para acelerar las aplicaciones gráficas, PCI es una solución de sistema global. Proporciona mayores prestaciones para los adaptadores de redes, unidades de disco duro, video animado, gráficos y otros periféricos que requieren gran velocidad.

Funcionando a una velocidad de reloj de 33 MHz, PCI emplea un bus de datos de 32 bit y ancho de banda de 132 MO/s, frente a 5 MO/s del bus ISA.

Otras características para permitir operaciones simultáneas, mantener el bus lleno de datos y minimizar los estados de espera de la CPU, son:

- Ráfagas Lineales.

Es un método de transferencia de datos que asegura que el bus siempre tenga datos. Estas ráfagas permiten utilizar más ancho de banda para enviar datos en vez de direcciones.

Además PCI es único, pues, soporta tanto direcciones de memoria de escritura como de lectura, muy importante para el sistema de almacenamiento de datos.

de acceso, la tarjeta de red puede enviar datos más rápidamente a la CPU, reduciendo en un precio inferior al no necesitarse RAM adicional.

- o Concurrencia y Maestros de Bus

Las mejoras de prestaciones también se logran mediante la posibilidad de PCI de ser maestro de bus y permitir la concurrencia. En la mayoría de los buses existe el dominio de bus, que permite a cualquiera de un número de periféricos inteligentes tomar el control del bus para acelerar las tareas de proceso intensivo de alta prioridad. La posibilidad de concurrencia, única de PCI, asegura que el microprocesador opera simultáneamente con estos maestros, en vez de esperarlos.

Compatibilidad

Es compatible, en la arquitectura de placas base, con ISA, EISA y MCA, y a veces también se encuentran placas que incluyen el VESA. A su vez cualquier tarjeta PCI funcionará con cualquier sistema compatible PCI, sin que importe el tipo de bus de expansión o Bus Local PC de CPU en uso.

Independencia del procesador

La arquitectura independiente del procesador de PCI dispone de un diseño único de tampón intermediario entre el subsistema de la CPU y los periféricos. Lo normal es que si se añaden a la CPU más dispositivos, se degradan las prestaciones y baja la fiabilidad. El uso del tampón permite a los usuarios ampliar su sistema al añadir múltiples dispositivos periféricos e introducir variaciones de prestaciones a diferentes velocidades de reloj. El diseño independiente del microprocesador asegura que los diseños de las placas no se quedarán obsoletos.

Soporte de plataforma flexible

PCI proporciona una solución de bus local económica para cualquier tipo de equipo, no sólo los normales, sino para los servidores y los portátiles

Rentabilidad

PCI se diseñó con un objetivo de bajar los costes globales de los desarrollos. Utiliza "chips", ya sean fabricados por Intel o por otras empresas como VIA y Opti, altamente integrados, para incorporar funciones de sistema como controladores de DRAM y caché, eliminando costes y espacio asociados con la circuitería de soporte. Frente a los chips VESA con 80 patillas, los PCI son más pequeños, pues multiplexan los buses de datos y direcciones.

Desarrollos posteriores del bus PCI

Dado que la arquitectura de este bus es muy flexible, se efectuó un desarrollo específico para equipos de aplicaciones industriales. Empresas de dicho entorno crearon unas especificaciones dando lugar al denominado Compact PCI, que ofrece la posibilidad de diseñar ordenadores con dimensiones reducidas, (placas de 160 * 100 mm) soportando ambientes agresivos. Otra de las ventajas es que se pueden crear puentes con otros buses estándares en la industria, como VME y STD.

La versión 2.2 de las especificaciones, ofrece como novedad más importante, que los nuevos equipos de acuerdo con esta versión, permiten el intercambio de placas en el bus, sin necesidad de apagar el ordenador. La última versión está operativa desde junio de 2004 y se denomina PCI Express, siendo muy superior en prestaciones respecto al bus AGP, que se creó para mejorar la velocidad de acceso de los controladores gráficos al microprocesador del ordenador.

independiente de la comunidad de investigación y desarrollo militar.

Su misión durante las próximas décadas la llevará a desarrollar y proveer aplicaciones tecnológicas no convencionales para la defensa de EE.UU. ampliando la frontera tecnológica a favor de una organización reducida en número, pero flexible, libre de condicionamientos y dotada de científicos de elite. ARPA será la responsable de una gran parte de la investigación en ordenadores y comunicaciones de carácter innovador en EE.UU. durante los próximos años.

Como se ha visto, hacia la década de 1960, los ordenadores eran máquinas grandes e inmóviles, no podían comunicarse entre ellas y la transmisión entre usuarios tampoco era posible. Para usar un ordenador diferente del propio, el usuario debía trasladarse físicamente al otro o usar soportes de almacenamiento con los programas y datos a usar. Científicos de diferentes universidades estaban frustrados, compartir información con sus colegas era una labor muy ardua y compleja. Los investigadores más afortunados eran capaces de comunicarse mediante terminales que usaban modems. Pero el uso de teléfono era costoso, y los científicos trataron de encontrar mecanismos más eficientes de usar las líneas telefónicas para transmitir datos. Un sistema, llamado multiplexor permitía a cada uno tener una fracción de tiempo en la línea telefónica.

Hacia finales de la década de 1960, durante la Guerra Fría, Paul Baran y sus colaboradores en Rand Corporation mantenían sus mentes fijas en un problema: Si las redes de ordenadores fueran dañados por una guerra nuclear, ¿cómo podría el ejército estadounidense continuar comunicándose?

Una de las respuestas fue mediante una nueva forma de multiplexor que debería descomponer cada comunicación en pequeños segmentos llamados "mensajes". Una red - consistente en ordenadores conectados por líneas telefónicas - debería enviar esos mensajes rápidamente. Cada mensaje debería contener información de la ruta a seguir, de modo que cada máquina del sistema debería saber a donde enviar cada mensaje. Esta combinación de mensajes titulados más componentes de red pequeños permitiría que la información siempre estaría disponible y que la red siempre se mantendría funcionando.

El Sistema de Baran no fue del todo intuitivo, ingeniosamente descartó la noción de que el camino más corto entre dos puntos es la línea recta, en cambio, estuvo diseñado para el mejor servicio posible, lo más duradero posible, para el mayor número de usuarios posible y bajo las peores condiciones imaginables.

Esta técnica se denominó "multiplexor de paquetes". Los primeros nodos de conmutación fueron creados bajo la dirección de Donald Davies en el Laboratorio Nacional de Física, Inglaterra. Los laboratorios de red en 1960 eran locales, operaban solamente en un edificio. Grandes aplicaciones empezaron a aparecer con el nuevo invento.

J.C.R. Licklider (1915-1990), pionero de la computación, tuvo por primera vez una visión de algo parecido a un sistema Internet. El líder de la Oficina de tecnología de procesamiento de Información de la Agencia Americana de Proyectos de Investigación Avanzados (ARPA) envió un memorando premonitorio a los "Miembros y afiliados de la Red Intergaláctica de Computadoras"

En esta comunicación Licklider sostenía que los ordenadores podrían ayudar a los investigadores a compartir información. También predijo un día en el que comunidades de personas con intereses comunes podrían comunicarse con otros - Presentaba una visión nueva.

En el laboratorio de Lincoln en Massachussets el experto en ordenadores Larry Roberts (1937-) tuvo una visión similar. Roberts vislumbró los beneficios potenciales de las redes de ordenadores trabajando juntos; como Licklider, él creía que el trabajo de red debería constituir una comunidad de uso de sistemas informáticos.

Trabajando con Thomas Marill, Roberts usó una línea telefónica dedicada para conectar su computador TX-2 al ordenador de Systems Development Corporation en Santa Mónica. Mientras este enlace rudimentario permitió a su ordenador ingresar en el otro y ejecutar programas en este, se hizo, pero con costos prohibitivos y no prácticos. Pero era sólo el inicio.

En 1966 la oficina de Tecnología de procesamiento de Información de ARPA proporcionó facilidades a 17 centros en todo EE.UU. Para una afortunada minoría ARPA cubría los costos de líneas telefónicas a larga distancia para que los investigadores clave puedan usar recursos de ordenadores directamente desde sus oficinas. Bob Taylor uno de aquellos pocos afortunados.

Un Psicólogo que trabajaba con J.C.R. Licklider en IPTO, Taylor, tenía tres terminales en su oficina. Cada con una línea telefónica separada que conectaba a un ordenador distante. Las tres terminales de Taylor lo conectaban con: MIT, Berkeley y la Corporación de Desarrollo de Sistemas en Santa Mónica, respectivamente.

Pero Taylor no estaba conforme. Un día, sentado frente a sus tres ordenadores, se preguntó ¿Por qué necesitaba él todo aquello? Por qué no se hacía que un terminal pudiera conversar a todos los ordenadores a través del país o una red que conecte a ellos. ¿Porqué un terminal no podría hacer todo esto?

Las bases de Internet fueron planteadas.

ARPA dio la respuesta a las preguntas clave de Bob Taylor, encargó la construcción de una red de ordenadores experimental. Basados en la tecnología de intercambio de paquetes de Paul Baran, esta Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (Advanced Research Projects Agency Network) o ARPANET, ayudaría a los investigadores a trabajar más eficazmente y explorar rumbos para las redes de computadoras.

Una compañía de Cambridge, Mass., llamada Bolt, Beranek and Newman ganó el contrato para construir los conmutadores de paquetes, o Interface Message Processors (IMPs), que serían usados como nodos de ordenadores para esta nueva RED.

En Setiembre de 1969, el primer IMP llegó a la UCLA, un centro de investigación fundado por ARPA. Los científicos de Computadoras Len Kleinrock y los estudiantes graduados Vinton Cerf llamaron a la matriz de UCLA; su curiosidad sobre la arquitectura de la red los llevó a la creación del Centro de Medición de Red de ARPA. EL equipo haría el seguimiento de todo lo que podría hacer la comunidad ARPA

Pocas semanas después los IMPs fueron cambiados al Instituto de Investigación Stanford en Menlo Park, California. El cual proveía el nuevo

Centro de Información de Red; la Universidad de California en Santa Bárbara la cual alojó el sistema Interactivo en línea UCSB; y la Universidad de Utah en Salt Lake City, donde ordenadores para gráficos estaban en su inicio. Una vez que ellas hubieron conectado por medio de líneas telefónicas, los IMPs en estos cuatro sitios empezaron a intercambiar paquetes a larga distancia y nació

Las cosas ya no volverían a ser las mismas

La Red ARPANET inicialmente brindó tres servicios: acceso a ordenadoras remotas y otros dispositivos como un terminal de usuario remoto (actualmente denominado Telnet), compartir información a través de la transferencia de archivos, e impresión remota o salida a impresoras en otras ubicaciones.

Sorprendentemente, el e-mail entre ordenadores conectados no estuvo entre la oferta inicial. "No sabíamos que e-mail era importante" confesó después Vint Cerf de UCLA "No estábamos seguros de qué es lo que ocurriría con el tiempo", no fue sino hasta años después que primer mensaje de e-mail de ARPANET fue enviado.

A medida que ARPANET crecía, hacia 1971, fue expandida hasta 15 nodos y en 1972 incluía 37, los miembros no estaban satisfechos.

ARPANET tuvo su presentación en octubre del año siguiente, cuando ARPANET IMP y un terminal multiplexor fueron configurados en la Conferencia Internacional en Comunicaciones de Computadora. En Washington DC. "Esta fue la primera demostración en público de los que podía hacer la conmutación de paquetes, y esto haría que la gente tome esta tecnología seriamente", dijo Bolt, Beranek and Newman's Alex McKenzie.

El evento fue un éxito, los expertos dijeron que el potencial de la Red estaba en crecimiento. En la década siguiente en un ordenador se conectaba a la red cada 20 días con la posibilidad de que cientos o miles de personas compartieran una de cualquiera de esos equipos.

La comunidad informática se empezó a hablar abiertamente de una red global.

Las dos redes más importantes formadas para centros de educación y enseñanza fueron CSNET (Computer Science NETWORK; posteriormente the Computer+ Science Network), and BITNET ("Because It's Time" or "Because It's There" NETWORK). Muchas otras redes para propósitos especiales se desarrollaron en todo el mundo como la red de paquetes por satélite, paquetes para la comunicación de la voz y las paquetes de radio.

Por enlazar usuarios con intereses comunes, ARPANET y sus redes compañeras tuvieron un importante impacto técnico y social. Quienes compartían entusiasmos extracurriculares formaron la "comunidad virtual de interés", usuarios con una curiosidad común dentro de Internet misma que formaron los "net communities" para explorar todo desde algoritmos de rutas hasta la demografía de la red.

Los científicos empezaron a comunicarse colectivamente por medio de las listas de correo electrónico rápidamente desarrolladas. Miles de discusiones florecieron sobre todos los tópicos inimaginables. A nadie sorprendió que uno de los primeros y mejor enterados grupos de discusión fue los "sf-lovers" conformado por los admiradores de la red de ciencia ficción.

El desarrollo de redes fuera de ARPANET creó nuevos competidores. Tenían dificultades en interconectarse, debido no precisamente al hardware (diferentes ordenadores podían utilizar ARPANET) sino más bien a la incompatibilidad en los protocolos de comunicación. Aun el satélite del propio ARPA y las redes de paquetes de radio no podían conectarse a ARPANET

Ante esto ARPA auspició el desarrollo de un nuevo estándar de comunicación llamado

(TCP/IP), que fue un conjunto de protocolos que permitían la conexión de las redes, ordenadores de diferentes redes podrían ahora comunicarse una con otra. Cada red utilizó IP para comunicarse con las otras. Debido a que los científicos se referían a la "red de redes" como " " este nuevo grupo de redes que utilizaban TCP/IP empezó a ser conocido como Internet.

A finales de la década de 1970 muchas redes de investigación, gubernamentales y educativas utilizaban TCP/IP. Pero ARPANET y la red de información de defensa no realizaron el cambio oficialmente hasta el uno de enero de 1983, fecha del nacimiento oficial de internet

Tanto ARPANET como internet continuaron su desarrollo en tamaño e importancia. Proporcionaron medios para la comunicación y cierta forma de convivencia entre los científicos de todo el mundo, permitiéndoles trabajar juntos, compartir información y la utilización de fuentes distantes.

A pesar de su gran crecimiento, internet permaneció siendo desconocida para el público hasta Octubre de 1988 cuando un programa intruso o "worm" originó algo devastador.

Internet worm empezó su vida como un simple programa lanzado por el estudiante Robert Morris Jr. Más destructivo que un virus de computadora el "worm" activaba el envío de copias de si mismo por Internet a otros ordenadores donde a su vez cada copia se multiplicaba. Antes que el "worm" fuera exterminado miles de ordenadores habían sido sobrecargadas o fueron deliberadamente desactivadas por cuestiones de seguridad.

Por primera vez, pero difícilmente la última, Internet apareció en las noticias.

Desde ese entonces programadores y expertos en seguridad crean nuevas herramientas para combatir cualquier escalada de guerra tecnológica y en búsqueda de informes y problemas de abuso de la red.

Como es de suponer el crecimiento del número de usuarios y el volumen de información disponible había originado una especie de jungla de información, en la que no existía mapa o referencia alguna. A finales de los 80 y principios de los 90 desconcertados usuarios idearon herramientas para localizar y ordenar la información. Estos lineamientos ayudaron a su vez a otros usuarios a encontrar el camino y transformaron a Internet en un mundo amigable para el usuario.

"Archie fue el primero de estos programas que permitía a los usuarios obtener una lista de direcciones de Internet "FTP holdings" con una simple consulta.

El uno de junio de 1990 ARPANET fue desinstalado. Los lugares donde ARPANET había sido originalmente conectado fueron reemplazados por otras redes nuevas en internet.

1991 El más popular "Gopher" "Archie" fue seguido por Gopher quien se convirtió en el "Navegador en Internet" más popular. Les permitía a los propietarios de la información organizar sus datos en menús.

Los usuarios podían entonces ver, desplazarse y hacer selecciones desde ese menú

El éxito de Gopher fue tremendo, en dos años miles de servidores Gopher se unieron a la red en todo el mundo, cada uno con su colección de directorios, archivos y punteros a información en otros Gophers. Pero su éxito creaba un problema obvio: ¿Cómo encontrar algo en el "gopherespacio" ya que el plan original no contemplaba un índice?

La solución fue una solución similar al Archie, llamado Verónica (Very Easy Rodent Oriented Net-wide Index to Computerized Archieves) desarrollado por dos estudiantes, la base de datos Verónica tenía hacia 1993 más de un millón de entradas desde el menú Gopher.

Mientras tanto, en Suiza, Tim Berners-lee ideó una manera de organizar la información basada en Internet y los recursos que él necesitaba para sus investigaciones . Llamó a su sistema el World Wide Web, conocida también como WWW o W3.

Para conectar piezas individuales de información, Berners-Lee usó hipertextos, que contienen punteros y direcciones a otros temas. Señalando un hipertexto el usuario le dice a su ordenador "toma la dirección asociada y vamos para allá") Las direcciones en un documento Web, llamados URL (Universal Resource Locator) apuntan a enlaces en cualquier lugar de Internet.

Berners-Lee diseñó la Web para investigadores en alta energía. El WWW también empezó a ser usado para navegar y ver su propia información en Línea.

Marc Andersen, del National Center for Supercomputing Applications (NCSA) diseñó MOSAIC, un navegador por el Web que hizo más accesible y amigable, que permite a los usuarios recuperar elementos multimedia con una simple pulsación de ratón y no necesitan elaborar documentos complicados para publicar gráficos, imágenes, etc.

La combinación de Web y Mosaic y programas similares como Netscape (recientemente desaparecido), Firefox, Internet Explorer y Opera han transformado la apariencia de la red, formando una red mundial de texto y recursos multimediar.

A lo largo de su historia, Internet se ha transformado a sí mismo no sólo para las necesidades y deseos de sus usuarios, sino la visión de sus pioneros como Paul baran, J.C.R. Licklider y (más recientemente) Tim Berners-Lee y Marc Andersen. Su trabajo ha permitido a la gente a través del mundo formar parte de esta comunidad Global.

Durante los últimos años, Internet se ha ido haciendo virtualmente accesible para cualquier persona. Más del 80% de los estadounidenses puede tener acceso a internet por 20 US\$ mensuales, este uso está incrementándose exponencialmente. Se han creado abundantes empresas proveedoras de acceso a Internet, quienes ofrecen el acceso con tarifa plana.

En España ha disminuido de forma considerable el precio de las conexiones telefónicas a Internet y se ha mejorado la calidad con la implantación de operadoras de cable por televisión.

Internet se ha convertido en una oportunidad de negocio. Las empresas están tratando de determinar cuál será el modo en que este mundo virtual recibirá los productos y usuarios mañana. A su vez se ha convertido en un intercambio anárquico de información, es un fenómeno cultural vertiginoso del cambio del mismo mundo.

Unos 446 millones de personas usaban internet a fines de 2001 a nivel mundial y cerca de la cuarta parte estaba en Estados Unidos mientras que sólo el 4% en América Latina. Existen 133.4 millones de internautas en América del Norte (30% del total), 139.3 millones en Europa (31%), 145.9 millones en Asia Pacífico (32%), 22 millones en América Latina (4%) y 5.3 millones en África (1.2%), según el estudio de la empresa eMarketer. Cerca de 119 millones de ellos (26%) están en EE.UU. Las estadísticas actualizadas de toda América se encuentran en el enlace: [Éxito exportador](#).

En España, [la Asociación de Usuarios de Internet](#), mantiene datos actualizados sobre uso en España.

En enero de 2003, la empresa aérea Lufthansa probó el acceso a internet en el trayecto a Washington, gracias a la incorporación de servicios inalámbricos de banda ancha en los aviones. No pasó de ser algo experimental. En abril de 2008 la aerolínea francesa Air France ha incorporado en algunas rutas estas prestaciones de forma experimental, aunque recientemente las autoridades de la Unión Europea han dado la autorización para su implantación con carácter general.

Actualmente se empieza a difundir un nuevo concepto de internet, [la web 2.0](#), se refiere a la transición desde las webs tradicionales a [aplicaciones web](#) residentes en servidores y destinadas a usuarios. Los propulsores de este pensamiento esperan que los servicios de la Web 2.0 sustituyan a las aplicaciones de escritorio en muchos usos. Actualmente ya se están dando los primeros pasos para la implantación de la web semántica, que se conoce como Web 3.0

● Enlaces recomendados:

- [Web 2.0 Enlaces de interés](#)

- [Las 20 herramientas Web imprescindibles](#)

***Primer apretón de
manos a través de
Internet
Por Glenys Álvarez***

El mundo virtual se anota un rotundo éxito con el primer

experimento sobre tecnología háptica. Esta nueva ciencia se encarga del estudio del tacto y su manipulación a través de aparatos electromecánicos. Uno de los primeros laboratorios hapticos se originó en el Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT) y fue fundado por Mandayam Srinivansan, quien lo bautizó como el Laboratorio del Tacto. Srinivansan ha estado trabajando con unos nuevos aparatos llamados "fantasmas", creados por la compañía Sensable Technologies. Los fantasmas tienen como misión transmitir seccales táctiles entre personas que comparten el mismo espacio virtual. Estos robots logran semejante hazaña transmitiendo impulsos pequeños en frecuencias sumamente altas a través de la red. En mayo pasado, el doctor Srinivansan, junto a un equipo de la Universidad de Londres dirigido por el profesor Mel Slater, consiguió darse el primer apretón de manos en el mundo virtual. Un evento bastante precoz dado el corto tiempo que tenemos utilizando el Internet.

Sin embargo, a veces parece que los científicos trabajan con resultados que se parecen más al mundo del futuro que a la realidad actual. Este novedoso ensayo es el comienzo triunfante de una nueva era en Internet que aún nos parece rústica, como las pantallas verdes de los primeros ordenadores. A pesar de que este nuevo avance tecnológico fue un éxito contundente, los investigadores aseguran que aún es muy temprano para comercializarlo ya que se necesitan elementos que aún no están disponibles para el público en general. Entre estos obstáculos se encuentran las limitaciones en la velocidad, en la anchura de la banda y en el tipo de fibra óptica que se utilizó para este peculiar ensayo. No obstante, una vez se sobrepasen todos estos obstáculos, las personas del futuro serán capaces de sentir y tocar a través del Internet.

Mientras tanto, la nueva tecnología aún está en pañales, pero en paños que han funcionado muy bien hasta el momento. Lo primero que necesitaron los equipos para funcionar fue una fibra óptica diferente con banda extremadamente ancha. Pero lo más importante era la velocidad, la rapidez con que pudiesen ser enviados los datos a través de estas fibras. Los científicos necesitaban un retraso de no más de 130 milisegundos para que ambos participantes pudiesen sentir los impulsos enviados por el otro. Los equipos utilizaron una computadora y un aparato que se asemeja a un brazo robótico y que sustituyó al ratón clásico de ordenador. Este brazo tiene al final una pieza que se asemeja a un lapicero o lápiz que el usuario tiene que agarrar para sentir lo que está pasando en el mundo virtual. El robot lo que hace es enviar impulsos de tacto que recoge la fuerza precisa de los dedos de la persona que lo sostiene. Estos impulsos son enviados lo más rápido posible hasta el otro lado, en datos que el fantasma del usuario receptor puede leer e interpretar.

"La persona no sólo es capaz de sentir el toque del otro sino que además podrá destacar ciertas cualidades del objeto que está tocando. Sabrá si su textura es suave o dura, si usted está en pañales, pero en paños que han funcionado muy bien hasta el momento. Lo primero que necesitaron los equipos para funcionar fue una fibra óptica diferente con banda extremadamente de madera el objeto o si es carnoso", explicó para la BBC el profesor británico, Mel Slater. Durante el experimento, el objetivo no sólo fue un apretón de manos virtual sino que también se llevó a cabo una actividad cibernética a través del tacto. Los investigadores crearon una habitación virtual que iban a

compartir los científicos en Londres y en Boston. Dentro de esta "ciberhabitación" se encontraba un cubo negro enorme que los investigadores tenían que levantar y mover utilizando el brazo robótico.

"La persona del otro lado siente si estoy halando o empujando el cubo y el secreto principal de todo esto es la velocidad. Si los datos no son enviados de forma continua, el robot no entenderá los impulsos como son; está en pañales, pero en paños que han funcionado muy bien hasta el momento. Lo primero que necesitaron los equipos para funcionar fue una fibra óptica diferente con banda extremadamente eídos por el fantasma que los envía. Es interesante lo que hemos logrado ya que el sentido del tacto ha sido el más difícil de reproducir en el Internet. Se ha conseguido utilizando una velocidad de más de 1000 Hertz. Así, de la misma forma en que el cerebro interpreta imágenes fijas como si estuvieran en una película en movimiento, similarmente los fantasmas integran los impulsos recibidos para producir una sensación continua de tacto", explicó Slater.

A pesar de que el experimento se llevó a cabo por primera vez el pasado mayo, fue sólo en esta semana que los científicos lo hicieron público durante una conferencia. La reunión se lleva a cabo en Estados Unidos, específicamente en la Universidad del Sur de California y está dirigida por el proyecto Internet2. Internet2 es un esfuerzo tecnológico de 200 universidades para mejorar la tecnología, está en pañales, pero en paños que han funcionado muy bien hasta el momento. Lo primero que necesitaron los equipos para funcionar fue una fibra óptica diferente con banda extremadamente gía virtual, el mundo tridimensional cibernético y la interacción entre hombre y máquina a través de la red. Actualmente, el proyecto eer

mis er el adenaar lds ds ur

,eds mi hs vonha

ordenador, sino que también es posible diferenciar cualidades de los objetos. "Puedes sentir si la cosa es de madera o si es de carne, si es suave o dura, si empuja o no. Ha sido una experiencia extraordinaria", concluyó Slater.

Sindioses.org

Se permite la reproducción de este ensayo para fines educacionales y/o científicos siempre y cuando se mencione claramente nuestro sitio web, así como el nombre del(a) autor(a) del mismo. Se prohíbe su reproducción con fines comerciales. /font>

Por primera vez en la historia se ha conseguido enviar mediante fibra óptica 6.7 gigas de información, que es el equivalente a dos películas de DVD, un total de cuatro horas de visionado, a través de 11000 kilómetros en menos de un minuto.

Según relata la revista Wired, la información fue enviada sin comprimir a 923 megabits por segundo durante 58 segundos desde California hasta Holanda, lo que supone una velocidad 3500 veces superior a la conexión doméstica de banda ancha.

Aunque desde 1984 se duplica cada año la velocidad de transmisión de datos a través de Internet, en esta ocasión se ha producido un salto sin precedentes que centuplica las posibilidades operacionales de la red de redes.

Para los científicos del Centro de Acelerador Lineal de Stanford, artífices de la proeza, en el futuro las aplicaciones de este sustancial aumento de la velocidad de transmisión tendrá múltiples aplicaciones prácticas.

Entre ellas destacan la posibilidad de que un equipo de médicos pueda discutir en tiempo real, a través de Internet, el diagnóstico de un paciente en situación de riesgo e incluso analizar sus radiografías.

También tendrá aplicaciones en el campo de la física de partículas, toda vez que diferentes grupos de investigación podrán colaborar entre ellos sin necesidad de realizar viaje alguno, utilizando esta velocidad de transmisión para la transferencia de datos.

Otros campos que se beneficiarán directamente de esta tecnología son las investigaciones que se desarrollan en el marco del Genoma Humano, así como en astronomía.

El Proyecto Genoma Humano podría transferir sus enormes bases de datos más rápidamente sobre Internet. De la misma forma, los astrónomos podrán compartir datos de telescopios localizados en diferentes partes del mundo y los físicos de partículas intercambiar en tiempo real datos de laboratorios muy distantes entre sí.

El impacto también puede ser generalizado, ya que la demanda de banda ancha en Internet tiene grandes expectativas a las que el experimento de Stanford podría dar satisfacción.

Un estudio de IDC revela al respecto que el crecimiento de las conexiones de banda ancha podría duplicarse en los próximos cinco años, lo que supondría pasar de los 180 petabits actuales a los 5200 petabits en 2007.

Para hacernos una idea de lo que esto significa, IDC desvela que en la actualidad la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, accesible desde Internet, representa una capacidad de memoria de 10 Terabytes y que, si sus previsiones se cumplen, en 2007 el tráfico diario de Internet será 64000 veces mayor que el peso que representa hoy la Biblioteca del Congreso.

Dado que la carga necesaria para soportar este tráfico será colosal, han surgido dudas sobre la capacidad de Internet para aceptarla, por lo que el experimento de Stanford puede venir en ayuda de esta hipótesis de desarrollo de la red de redes.

Internet ha revolucionado completamente los procesos de transmisión de la información, permitiendo que ésta fluya sin restricción por todo el mundo. Este trascendental proceso de investigación y desarrollo ha sido liderado por diferentes personas y equipos que, con una gran visión de futuro, han diseñado y establecido los protocolos, la tecnología de interconexión y los servicios de accesibilidad que han hecho posible lo que hace sólo unos años era una utopía. Los trabajos de Lawrence Roberts, Robert Kahn, Vinton Cerf y Tim Berners-Lee constituyen, en este sentido, un definitivo avance al servicio de la humanidad.

El jurado del Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2002, reunido en Oviedo, concedió dicho premio a los creadores de internet.

Fue el creador, junto con Robert Khan, del protocolo TCP/IP, usado actualmente para la conexión de ordenadores en internet, sin el cual no habrían alcanzado el desarrollo actual las redes de ordenadores. Vinton diseñó entre 1982 y 1986 el primer servicio de correo electrónico de internet, denominado MCI MAIL, precursor de los sistemas actuales.

Actualmente colabora con la NASA (EE.UU.) en el diseño de una ampliación de internet a nivel interplanetario.

Fue el responsable de la sistematización de las fórmulas

que permiten el enrutamiento y localización de los servidores en las redes. Trabajó en una de las primeras empresas que usaron la conmutación de paquetes, desarrollando el protocolo X25.

Actualmente dirige la empresa Caspian Networks, dedicada a la investigación sobre redes. Sus proyectos están dirigidos a la optimización y mejora de internet.

Fue coinventor de los protocolos TCP/IP que simplificaron la conexión de ordenadores de muy distintas características. Fue el responsable de la puesta en marcha de la Agencia de Proyectos Avanzados para la Defensa de EE.UU: (DARPA). Organizó la primera demostración pública de Arpanet, en Octubre de 1972, en Washington D.C. Este mismo año pasó a ser director del IPTO, dependiente de DARPA; desde este lugar inició el programa multimillonario del gobierno norteamericano: Strategic Computing Program, lo que supondrá el mayor paso dado hasta aquel entonces en la investigación informática.

Actualmente trabaja en la tecnología IP, en su nuevo formato IPv6, que permite un rango muy superior, frente a la actual, de direcciones.

Físico del Reino Unido, cuando trabajaba en el CERN en Ginebra (Suiza), en un laboratorio de partículas elementales, se le ocurrió en 1990 aplicar las ideas del hipertexto a las redes de ordenadores, dando lugar a "World Wide Web", dando lugar a la gran difusión que ha logrado internet.

Desde 1994 trabaja en la organización W3C (World Wide Web Consortium) que dicta estándares sobre la red.

[Historia de los primeros lenguajes de programación](#)

[La prehistoria de la informática](#)

[Los primeros ordenadores](#)

[Historia de la Informática. La era electrónica](#)

[Historia de los miniordenadores](#)

[Historia de la microinformática](#)

[La informática en un garage](#)

[Historia de la microinformática 1981-1983](#)

[El nacimiento de la informática en Gran Bretaña](#)

[Lenguaje FORTRAN](#)

[An Illustrated History of Computers.](#)

[Asociación Técnicos de Informática. Una breve historia de internet](#)

[Arroyo Galán, Luis. Hitos, museos y referencias.](#)

[AúnMás.com. Enciclopedia Latinoamericana.](#)

[Bernal, Manuel. Enciclopedia personal de computación](#)

[Brian RANDELL. Le projet COLOSSUS et la Seconde Guerre mondiale](#)

[Ciberhábitat. Ciudad de la informática. México](#)

[Creadores de los lenguajes de programación](#)

[Lurueña Jiménez, Sonia. Historia de la informática](#)

[Marco Such, Manuel. Historia de la informática y metodología de la ciencia. Universidad de Alicante](#)

[Portilla, Jorge. Informática empresarial *](#)

[Red Iris. Universidades españolas](#)

[Sitios donde se originaron los lenguajes de programación \(mapa en Google Maps\).](#)

[Serrano Cinca, Carlos. Universidad de Zaragoza](#)

[Wikipedia. Enciclopedia libre](#)

[Yo NO odio a Bill Gates \(I\) \(Kriptópolis\)](#)

[Yo NO odio a Bill Gates \(II\) \(Kriptópolis\)](#)

 [fresqui](#)  [del.icio.us](#)  [meneame](#)

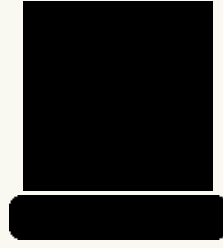


[Rafael Menéndez-Barzanallana Asensio](#)

Departamento Informática y Sistemas. Universidad de Murcia

Bajo Licencia Creative Commons

Actualizado 2009/03/22



[Oposiciones Masters](#)