

MICRO INFORMATICA: EVOLUCION Y PERSPECTIVAS

JOSE M^a. CARIDAD Y OGERIN
ACADEMICO CORRESPONDIENTE

1. La Prehistoria

El primer año del siglo XXI está a una década de nosotros, y en él situa Stanley Kubrick su ordenador H.A.L. como máquina futurista e inteligente que gobierna la nave en la que se desarrolla la película "2001 Una odisea en el espacio", y que muestra iniciativas, deseos y temores que queremos pensar exclusivos de nuestra raza "superior".

Muchas de las funciones del ordenador en cuestión (obsérvese el desplazamiento en el alfabeto de las letras H,A y L) son habituales hoy día en los computadores que están en nuestra fábricas, oficinas y laboratorios de investigación: el reconocimiento del lenguaje, la visión, el uso de la palabra, la movilidad, etc.

Pero, ¿puede una máquina emular el comportamiento humano? ¿pensar?, ¿ver?, ¿reaccionar ante estímulos? Son preguntas que se planteaban Lord Byron y Percy Shelley en una animada discusión sobre la vida y su creación en una tarde veraniega y decimonónica en Suiza. Mary Shelley escuchaba; unos años más tarde escribía su conocida novela Frankenstein.

El siglo pasado el mundo vió desfilar ante sus ojos los mayores cambios de la Humanidad desde el Renacimiento italiano: ferrocarriles, barcos y máquinas de vapor, metalurgia, el automovil, el progreso de las ciencias básicas (la Matemática, la Física, la Química, etc.), la colonización en Africa, Asia y Oceanía, las nuevas naciones americanas, et..

Un astrónomo y matemático inglés, Charles Babbage, al comienzo del segundo tercio del siglo XIX diseñó una máquina "inteligente", cuyo elemento motor era, como no, el vapor. Su "máquina analítica" no llegó a funcionar pues la tecnología de la época no lo permitía: estaba destinada a almacenar 1000 números de 50 dígitos (más que los primeros ordenadores construidos un siglo más tarde), y realizar una adición por segundo.

La colaboradora y patrocinadora de Babbage fue la condesa Augusta Ada de Lovelace, hija de Lord Byron, considerada como la primera "programadora", y cuyo nombre (Ada) es el lenguaje de programación adoptado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América (y por lo demás organismos militares occidentales) para su logicial.

El hombre había recorrido un largo camino en los últimos cinco milenios: los antiguos egipcios utilizaban un sistema de numeración posicional; en Mesopotamia,

los sumerios idearon el sistema sexagesimal (utilizado aun hoy día para la medida del tiempo); los babilonios usaban un sistema decimal, y los griegos se adoptaron conviviendo con el sistema empleado en la escuela de Alejandría. El primer elemento del cálculo fue el ábaco, ya usado en el Imperio Romano, y que perdura todavía en el Extremo Oriente y en Rusia. En el siglo VIII, los árabes trajeron a Europa el sistema decimal hindú, antecesor inmediato del que usamos. El libro "Al-gerb wa'l mukabala" del matemático Al-Karismi (las palabras "álgebra" y "algoritmo" se derivan de estos) fue traducido al latín en 1120 por Adelardo de Bath, monje inglés que había estudiado en Córdoba. El sistema decimal posicional, que había escapado al genio de Arquímedes y de Apolonio, permitió el inicio del cálculo automatizado. John Neper, a principio del siglo XVII inventó los logaritmos, para realizar operaciones complejas, como una multiplicación o una potenciación, mediante otras operaciones más simples, como una adición o una multiplicación, respectivamente; la regla de cálculo de Edmund Gunter, todavía usada hace dos décadas, fue la consecuencia inmediata. También Neper, en el siglo XVII diseñó una máquina para multiplicar, aunque existió el precedente del profesor W. Schickard, que construyó una calculadora en la Universidad del Tubingen, según una comunicación recibida por Johannes Kepler en 1623. El joven Blaise Pascal, en 1642, construyó una sumadora mecánica; su padre, recaudador de impuestos, pasaba demasiado tiempo sumando, lo que le impedía jugar con él; desde ese punto hasta la tarjeta con el N.I.F. no parece haber cambiado mucho la filosofía de los Estados.

Es Gottfried Leibniz, el inventor junto con Newton del Cálculo Infinitesimal, el que diseñó la primera calculadora mecánica que realiza todo tipo de operaciones aritméticas. Frank Baldwin en 1872, construyó una calculadora con manivela lateral, origen de las máquinas de sobremesa que han perdurado hasta hoy.

Leonardo Torres Quevedo envía, en 1893, a la Academia de Ciencias, su "Memoria sobre las máquinas algebraicas", y en el Laboratorio de Automática de Madrid, construyó varias máquinas de cálculo analógicas y digitales. Sus "aritmómetros" disponían de tres características que están asociadas conceptualmente hoy día a los ordenadores: automatismo, mando a distancia y memoria. A principios de este siglo no existía una necesidad acuciante de un ordenador, por lo que Torres Quevedo no progresó más en esa línea que desarrolló más de veinte años antes que los equipos Z1 de Konrad Zuse en Alemania o el primer ordenador electromecánico, en Mark I, que el 1944 diseñó Howard Aitken, el cual cita frecuentemente a Torres Quevedo.

El desarrollo de la industria y de los negocios en los Estados Unidos fueron el origen de la compañía C.T.R. en 1911, que en 1924 se convierte en Internacional Business Machines, productora entonces de máquinas contables y tabuladoras basadas en las tarjetas perforadas utilizadas por el estadístico Herman Hollerith para tabular el censo norteamericano de 1890, fundador de C.T.R. Durante la gran crisis de 1929, el director general de I.B.M., Thomas Watson, acumuló unos stocks enormes de máquinas de cálculo que vendió a la creciente administración americana del presidente Franklin D. Roosevelt, lo que le proporcionó un dominio comercial que se mantiene hasta la fecha.

2. Los primeros prototipos y las generaciones de ordenadores

En los laboratorios Bell de A.T.T. se construyó en 1940 por George Stibitz una máquina de cálculo electrónica que trabajaba en sistema binario; fue seguido de otros dos modelos más perfeccionados en 1942 y 1945. Las ideas concebidas por Charles Babbage más de un siglo atrás fueron puestas en práctica por primera vez. En Alemania Zuse construyó en 1941 el Z3 que es el primer ordenador universal completo equivalente al Mark I. El modelo posterior Z4 fue el único que sobrevivió a la guerra.

El Mark I construido en los Estados Unidos pesaba unas cinco toneladas, y realizaba operaciones de adición en 0.3 segundos, y de multiplicación en 4 segundos.

En la década de los 40 se crearon varios prototipos: el ENIAC de John Manchy, primer ordenador electrónico, que usaba más de 18000 tubos electrónicos y consumía 200 kilovatios de electricidad, realizaba adiciones en 0.6 milisegundos y multiplicaciones en 15 milisegundos; se usó en el diseño de la primera bomba H. El EDSAC, en el que participó directamente John von Neumann, y El EDSAC, que contenía por primera vez un programa almacenado en memoria, fueron los antecesores del Univac I, primer equipo vendido a la Oficina del Censo de los E.E.U.U. en 1951. En 1953, I.B.M. presentó su modelo 701 que era, a diferencia del Univac I, un equipo orientado al cálculo científico; la guerra de Corea y el desarrollo nuclear impulsaron su desarrollo. Un año más tarde apareció el lenguaje de programación Fortran, usado extensamente en la actualidad, y que fue vendido por el ordenador I.B.M. 704 a partir de 1955; esta máquina disponía del primer sistema operativo. La memoria de estos equipos estaba basada en núcleos de ferrita, tecnología diseñada en el Instituto de Tecnología de Massachusetts. A final de los años cincuenta, I.B.M. había ganado la partida a Sperry Rand, y se imponía una nueva política comercial: los vendedores no especialistas dirigían el esfuerzo comercial, no a los técnicos de las empresas, sino a los directivos y ejecutivos que decidían la adquisición de los equipos e inversiones.

3. Los micro-ordenadores

Durante el cuarto de siglo que siguió de los primeros ordenadores comerciales, las grandes compañías se lanzaron a una carrera comercial asociada a un progreso técnico acelerado.

El uso de los transistores, de nuevo diseñados en los laboratorios Bell entre 1948 y 1951 por los premios Nobel de Física John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley, dió origen a la segunda generación de ordenadores, en la que las operaciones aritméticas se realizan en micro segundos; se desarrollaron los discos y cintas magnéticas para almacenar masivamente la información. El lenguaje Cobol fue ideado para aplicaciones financieras y comerciales y el Algol para cálculo científico; el Lisp de J. McCarthy es empleado hoy día en programas de inteligencia artificial. Las series 7000 de I.B.M. y 1100 Univac son características de esta época. También I.B.M. vendió ordenadores más pequeños entre los que destaca el modelo 1620.

A principios de los años sesenta, la colaboración entre la Facultad de Veterinaria de Córdoba, con el impulso del profesor Diego Jordano Barea, y la Caja Provincial de Ahorros de Córdoba, traen a nuestra ciudad el primer equipo 1620 utilizado en la Universidad española. Hay que señalar que el primer ordenador instalado en España fue un I.B.M. 1401 instalado en la Feria de Muestras de 1961 en Barcelona, y que la Universidad Complutense de Madrid tuvo su primer equipo en 1967.

La tercera generación de ordenadores está asociada al uso del circuito integrado, al almacenamiento masivo de información, y al desarrollo del logicial y de las telecomunicaciones. A partir de 1964, la serie 360 de I.B.M., así como otros modelos similares de otros fabricantes se extienden por las grandes corporaciones y universidades americanas, europeas y japonesas.

Durante estos años tienen lugar dos procesos que van a revolucionar el paradigma informático en las décadas siguientes: el desarrollo y la aparición de los primeros micro-procesadores.

Los mini-ordenadores de propósito general, de tipo medio, orientados hacia empresas que no pueden costear un gran equipo, iniciaron una rápida expansión con los ordenadores de la serie P.D.P. de D.E.C. (en Boston) a los que siguieron los

conocidos VAX que dominan hoy día este segmento del mercado. En la costa oeste americana, Hewlett Packard (H.P.) también fabricaba mini-ordenadores, además de otros productos electrónicos.

En 1969, una nueva empresa de California denominada Intel, recibió un encargo de la empresa japonesa ETI: se trataba de producir "chips" para una nueva serie de calculadoras; su duodécimo empleado, el recién doctorado Ted Hoff, fue asignado a este proyecto; había manejado en la Universidad de Stanford un PDP/8 y vio que el diseño de ETI era casi tan complicado como del PDP. Así se originó el primer microprocesador Intel 4004, seguido del 8008, precursor del 8088.

Los cimientos tecnológicos para el desarrollo de la micro-informática estaban echados. Las tendencias hacia la miniaturización, impulsadas por la carrera espacial eran claras. Las grandes compañías de ordenadores de propósito general (I.B.M., Univac, C.D.C. etc.) y mini-ordenadores (D.E.C., H.P., D.G.) disponían de medios técnicos y financieros. Incluso en H.P., Stephen Wozniak propuso la construcción de un micro a principios de los setenta; posteriormente fundó Apple y realizó su sueño.

La nueva industria de los micro-informática, y la revolución socio-económica que siguió no se originó pues en ninguna gran corporación, fue la obra de varios entusiastas visionarios apoyados en una formación tecnológica sólida, en un gran espíritu empresarial (recordemos la creencia casi dogmática de la teoría económica en la necesidad de materias primas como prerrequisito del desarrollo), y en una necesidad latente en el mercado de la información.

En 1974 ocurrió un fenómeno importante por su influencia en el desarrollo de la micro-informática: el exceso de oferta en las calculadoras de bolsillo (a lo que no fue ajena la sobre-producción de Texas Instruments) impulsó a Ed Roberts a diseñar un ordenador personal basado en el nuevo micro-procesador Intel 8080; también definió las características básicas de la arquitectura de los modernos "micros": placa principal, "bus" de datos e instrucciones, controladores de entradas y salidas, placas de ampliaciones y logical normalizado. Hizo una encuesta informal entre técnicos e ingenieros para saber si les interesaría comprar un micro, y no obtuvo ninguna respuesta afirmativa; en la petición de un crédito bancario, indicó unas previsiones de ventas de 8000 máquinas: así nació el Altair, primer ordenador personal que fue anunciado al mundo en la portada del número de Enero de 1975 de la revista "Popular Electronics". Recibió tantos pedidos, que en MITS solo había tiempo para abrir las cartas.

Tenía el Altair 256 "bytes" u octetos de memoria, sin periferia y programable en lenguaje máquina. Paul Allen y Bill Gates ofrecieron a Roberts el lenguaje Basic desarrollado por ellos para el procesador Intel 8080, y se creó Microsoft.

En 1976 aparecieron otras máquinas basadas en los procesadores Intel 8080, Motorola 6800 y Zilog Z80, y en agosto se celebró en Atlantic City la primera reunión de usuarios.

En 1977 más de 50 firmas estaban en el mercado, incluyendo Hewlett Packard, con su serie 9830, IBM con los equipos 5100 y Commodore con el Pet 2001. En el departamento de Estadística de la E.T.S.I. Agrónomos de Córdoba se disponía de un HP 9830 y de un Pet, y posteriormente la Universidad de Córdoba adquirió dos IBM 5100 y 5110.

El logicial de la mayoría de los ordenadores personales de la segunda mitad de los setenta se basaba en el sistema operativo CP/M de Digital Research, empresa fundada en San Francisco por Gary Kindall.

En 1977 Apple Computer abre sus puertas en Cupertino, y produce el primer ordenador personal de difusión masiva, el Apple II, que dominará el mercado hasta 1982. También Tandy/Radio Shack inició la distribución del equipo Tandy II con disco flexible de 8 pulgadas. En la Universidad de Córdoba llegaron seis equipos dos años más tarde.

En estos años surgen las primeras revistas de micro-informática: Byte (1975), Dr. Doobs (1976), Personal Computing (1977), etc...

El logical impulsó la venta de equipos: los procesadores de textos Electronic Pencil y Wordstar, la hoja de Cálculo Visicalc, los juegos electrónicos, etc., originaron un mercado creciente en pocos meses.

En 1980 un grupo de ejecutivos de I.B.M. visitaron a Bill Gates para establecer un acuerdo de consultoría con Microsoft orientado al desarrollo del proyecto "Chess", cuyo objetivo para construir un ordenador personal. Gates recomendó un procesador de 16 bits, arquitectura abierta, y usar el logicial básico de su compañía. El ordenador personal de I.B.M. se anunció en agosto de 1981, con el sistema operativo D.O.S. 1.0, y el procesador Intel 8088.

Los acontecimientos se precipitaron en los siguientes años con numerosos equipos cada vez mas potentes: I.B.M. XT (1983) con disco fijo de 10 megabytes, Apple Macintosh (1984), I.B.M. AT (1985), Serie PS/2 de I.B.M. (1986), y la difusión masiva de los ordenadores compatibles basados en los procesadores Intel 8088, 80286, 80386 y 80486, y con el sistema operativo D.O.S. de Microsoft.

En algo más de una década se ha creado una industria de equipos y de logicial, y se ha producido una revolución socio-económica de características solo comparables a lo acaecido en Europa con la Revolución Industrial del siglo XVIII.

4. Desarrollos en la última década del siglo XX

Hace algo más de un año ha comenzado la última década de nuestro siglo y el mercado de la micro-informática muestra una aparente tranquilidad de progreso continuo pero sin variaciones espectaculares. Sin embargo dentro de 10 años se habrán alcanzado la mayoría de las funciones que vimos hace unos años en el ordenador H.A.L. de la película de S. Kubrick.

Actualmente el mercado podemos clasificarlo en tres grandes segmentos:

- Los ordenadores I.B.M. y compatibles basados en el sistema operativo D.O.S., y en menor medida en el OS/2 o en Unix.
- Los equipos Apple con sus sistemas operativos Finder.
- Las estaciones de trabajo basadas en Unix y en sistemas gráficos.

En estos tres segmentos se destaca una tendencia hacia la integración de ordenadores con equipos audio-visuales y gráficos, o sea hacia el denominado "multimedia", y hacia interconexión de ordenadores entre si mediante redes locales (Novell, Appletalk, Ethernet y otras), y elementos de desarrollo de cuarta generación (sistemas Case, Oracle, Adabas, etc.), todo ello unido al desarrollo extraordinario de la velocidad de cálculo, que sin duda alcanzará el billón de operaciones por segundo en los próximos años, y del logicial de aplicación.

El sistema operativo D.O.S. de Microsoft ha alcanzado su techo tecnológico y no permite satisfacer necesidades crecientes de direccionamiento de memoria, y multiproceso que requieren los programas mas sofisticados, por lo que se deberá producir un desplazamiento importante hacia el Unix, usando los estándares de interfaces y de comunicaciones, cuyos precios frenen hoy día esa transición.

A mediados de la década, el Unix deberá ser el sistema operativo dominante en la micro-informática; hoy día ya lo es en el segmento de las estaciones de trabajo, cuya diferenciación de los micro-ordenadores es cada vez difusa. Los usuarios de D.O.S. verán protegidas sus inversiones en desarrollo de programas y aplicaciones con emuladores de este sistema desde máquinas Unix.

Los nuevos procesadores RISC que permiten un incremento importante de la velocidad de los micro-ordenadores, así como las arquitecturas hipercubo basadas en

procesadores muy potentes como el Intel i860 impulsarán la creación de máquinas de sobremesa con la potencia de un ordenador vectorial Cray actual. El factor limitante será una vez más el logicial base y el de aplicación, y su coste.

Los usuarios de grandes equipos científicos tenderán a abandonar estos sustituyéndolos por estaciones de trabajo y micro-ordenadores de uso mas amable, en los que el rendimiento final es superior al proporcionado por los ordenadores multiusuario.

En estos equipos personales se dispondrá de potencia de cálculo para abordar problemas de simulación matemática y física, en el diseño de drogas y productos químicos, en el estudio de estructuras y aplicaciones similares, y como no, en la gestión de empresas, utilizando redes inteligentes de interconexión de ordenadores.

Al hablar de sucesos históricos, acostumbrados a pensar en un cierto distanciamiento temporal, como si fuese algo absoluto al tiempo transcurrido. Sin embargo, la teoría de la relatividad de Eistein propuso, y mas tarde fue comprobado experimentado con observaciones astronómicas, la idea de que el eje temporal no es algo que existe "per se", sino que depende del observador y de su movimiento relativo a otros observadores en el espacio. Así, la edad de un objeto depende de su desplazamiento frente a un observador; el tiempo transcurre mas lentamente para un observador que se eleja de nosotros a gran velocidad. Si esta superase a la de la luz, el observador, al alejarse del planeta Tierra, vería desfilar ante sus ojos, a la historia pasada, desplazándose pues hacia el pasado más lejano.

Al hablar de la evolución de la Micro-informática, podemos considerar esta evolución como "histórica" dada la enorme velocidad con que el progreso tecnológico ha convertido en históricos unos hechos de los que apenas nos separan unos quinquenios, y que relegarán a la Historia a las realidades actuales antes de que podamos apercibirnos de ello.

Referencias

- N. Bourbaki. Elementos de Historia de las Matemáticas. Alianza Editorial. 1974.
- J. M^a. Caridad. La red FDDI de la Universidad de Córdoba. Diario Córdoba. Octubre de 1990
- J. M^a. Caridad. Red Local de Comunicaciones en el Campus. Noticias Universitarias, 8, 1989. Córdoba
- P. Ceruzzi. The early computers of Konrad Zuse Annals Hist. of Computing. 7. 1981
- H. Cuthbert. Early Computers at IBM. Annals Hist. of Computing. 4. 1981
- The Economist Computers on campus. June 28. 1986
- P. Elner-de. Witt Fast and smart Time. March 28. 1988
- P. Freiburger. Fire in the Valley Osborne/McGrawHill. 1984
- H. Goldstine. The computer from Pascal to von Newmann. Princeton Univ. Press. 1973
- M. Heller. Redefining the stadards Byte. Fall 1989.
- El País. Comunicación y Ordenadores Año II, n^o 55, 12-11-1986
- M. Phister. Data Preocessing techonology and economics. D.E.C. Press. 1979
- B. Randell. The origin of digitals computers Springer Verlag. 1975
- A. Soulier. L'Informatique et ses developements. Ed. Masson. 1982
- P. Taniguchi. La historia de los ordenadores. Eunibar. 1985