

## EVOLUCION HACIA EL COMPUTADOR ELECTRONICO

Por: *Luis Albán R.*

*Departamento de Ingeniería Química*

*Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia*

---

---

### *Orígenes del Cálculo.*

A través de la historia, el hombre ha sentido la necesidad de crear continuamente una serie de herramientas cuya misión principal se encuentra encaminada a incrementar o mejorar sus capacidades intelectuales y físicas.

El mundo exterior a él y el trato con sus semejantes por ejemplo, le indujeron la necesidad del cálculo numérico por medio de instrumentos.

El método más antiguo de cálculo que se conoce se denominaba "tabla de arena". Mediante este dispositivo, los números se representaban por medio de guijarros colocados en pequeños surcos trazados sobre la arena. La palabra cálculo viene del latín *calculus* que significa precisamente piedra pequeña o guijarro.

En el mundo Mediterráneo, en la China de Confucio y en las Civilizaciones Precolombinas, se utilizó el ábaco. Desafortunadamente existían dificultades operacionales causadas por los sistemas de numeración empleados. Después de muchos siglos de espera, los matemáticos hindúes inventaron el sistema de representación decimal que posteriormente llegaría a Europa por intermedio de los árabes.

### *Prehistoria de los Instrumentos de Cálculo.*

Si nos situamos en el Renacimiento vemos que en él se creó un ambiente favorable a las innovaciones tecnológicas gracias al desarrollo del comercio, la banca, la navegación y la astronomía. Leonardo Da Vinci, personaje brillante de aquella época, fue posiblemente el primer científico que se inte-

resó en los tratamientos básicos para el manejo de magnitudes discretas.

Aproximadamente doscientos años más tarde, el filósofo y científico francés BLAISE PASCAL diseñó la primera máquina de cálculo en 1642. Era una calculadora digital con ruedas dentadas que únicamente servía para sumar y restar. Su empleo eran tan poco práctico que proporcionaba ninguna ventaja con relación al cálculo manual.

Treinta años después, LEIBNITZ ideó otra máquina capaz de realizar las cuatro operaciones aritméticas. Las experiencias de Leibnitz fueron aprovechadas por HUYGENS y DESCARTES quienes elaboraron una máquina mejorada que no solamente podía sumar, restar, multiplicar y dividir, sino también extraer raíces cuadradas.

Qué logros se podrían ya esperar cuando la humanidad vivía el siglo XVIII?. A pesar de algunos adelantos muy limitados en rapidez, confiabilidad y sencillez de manejo, la época no pudo proporcionar la tecnología indispensable para que estas máquinas alcanzaran una difusión importante.

Fue necesario esperar el siglo XIX y la obsesión de un personaje que dedicó toda su vida al diseño de "máquinas matemáticas". Fue CHARLES BABBAGE (1792-1871) quien dio un paso de gran trascendencia en la mecanización del cálculo pues estableció los principios de funcionamiento que todavía permanecen admirablemente vigentes.

En 1822, Babbage construyó un aparato que podía resolver polinomios de hasta ocho términos. En 1833 comenzó a trabajar en una máquina capaz de elaborar cualquier tipo de cálculo digital. Los resultados generados podrían entonces ser utilizados como datos de alimentación para un nuevo cálculo. Esta "máquina analítica" puede considerarse como el primer instrumento programable aunque el programa era externo a la máquina. Su estructura era muy similar a la de los primeros ordenadores electrónicos. Toda la información se almacenaba en grandes tarjetas perforadas que contenían tanto los datos como los programas. El mecanismo de funcionamiento estaba constituido por alambres que atravesaban o no los orificios de las tarjetas para poner en marcha los engranajes adecuados. Desafortunadamente, su funcionamiento no podía contar con la electrónica sino con la incipiente mecánica de aquella época.

Es lógico suponer que Babbage encontró problemas insalvables a la hora de llevar a la práctica sus proyectos. Las ideas no llegaron a materializarse completamente pero su contribución fue decisiva porque los ordenadores actuales responden a un esquema semejante a la "máquina analítica" que tantas frustraciones le brindó. La historia ha reconocido sus méritos y con justicia ha sido considerado el padre de los ordenadores.

El desarrollo industrial del siglo XIX y la lógica complejidad organizativa de los pueblos, puso de manifiesto la ne-

cesidad de tratar grandes cantidades de información. HERMAN HOLLE-RITH, experto en estadística, perfeccionó el sistema conocido de tarjetas perforadas y elaboró un sistema de codificación binaria. El método fue puesto en práctica por primera vez en 1890 cuando se realizó el censo de población en los EE.UU.

### *Historia antigua de los Instrumentos de Cálculo—Nacimiento del ordenador.*

Los avances tecnológicos logrados a finales del siglo XIX unidos a las condiciones sociales existentes en el primer tercio del siglo XX (concentraciones financieras, mayor complejidad de la estructura administrativa tanto estatal como empresarial, tecnología militar más avanzada), hicieron posible el nacimiento del primer ordenador.

En efecto, HOWARD AIKEN (1900-1973), profesor de Harvard e inspirándose en las ideas de Babbage diseñó y construyó el primer ordenador de la historia. Se llamó MARKI y funcionaba con instrumentos electromecánicos. Esta máquina, debido a la inercia de sus partes móviles, era muy lenta. Una multiplicación de dos números de diez dígitos demoraba tres segundos, una eternidad para las velocidades actuales.

Entre 1943 y 1944 un acontecimiento importante aceleró la carrera hacia el perfeccionamiento de los ordenadores. Era en definitiva la respuesta a las necesidades militares que surgieron con la Segunda Guerra Mundial. MAU-

CHLY y ECKERT elaboraron tablas para calcular la trayectoria de proyectiles utilizando métodos de cálculo fundamentados en la electrónica. El resultado de sus trabajos fue el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) que entró en completo funcionamiento en 1945. Las operaciones se realizaban en circuitos electrónicos mediante válvulas de vacío. Disponía de 18.000 tubos, consumía 150 kw y cada vez que funcionaba, causaba una caída brusca de voltaje en la ciudad de Filadelfia. Su velocidad de procesamiento era mayor a la del MARKI pues empleaba 0.003 segundos para efectuar una multiplicación de dos números de diez dígitos. Desafortunadamente cada problema exigía una configuración específica de los circuitos.

### *Nacimiento de la Informática.*

El paso decisivo para la construcción de un casi perfecto ordenador electrónico lo dio JOHN VON NEU MAN en 1946. Resolvió el problema de los circuitos específicos. Además, la memoria del computador podía almacenar no solamente los datos y resultados intermedios sino el programa mismo. Esta gama amplia de funcionamiento fue tan trascendental que muchos autores consideran 1946 como el año del nacimiento de la informática.

De allí para adelante, el perfeccionamiento tecnológico en este campo ha sido sorprendente y vertiginoso. Ya no es posible hablar de épocas sino de generaciones de ordenadores que apa-

recen por un corto tiempo y luego desaparecen bajo el influjo de un nuevo descubrimiento.

En la década de los cincuenta se construyó el primer ordenador comercial con las especificaciones establecidas por Neuman. Fue el UNIVAC-I. También aparecieron las series 600 y 700 de la IBM. Son los ordenadores de la primera generación que utilizaban válvulas de vacío pero que ya podían ejecutar unas mil instrucciones por segundo.

La segunda generación apareció con el descubrimiento del transistor. Este diminuto aparato fue incorporado a los ordenadores en 1960. Las ventajas fueron innumerables. Los ordenadores eran más pequeños, más potentes, más económicos y más veloces (106 instrucciones/sec). La producción en serie se apodera rápidamente del mundo de los negocios.

La tercera generación se inicia en 1965 cuando en una sola pastilla de silicio se pudieron reunir varios transistores individuales. Era el nacimiento de los circuitos integrados que proporcionaban mayor potencia y mayor velocidad de cálculo. Los campos de aplicación se ampliaron de manera espectacular y fue entonces necesario prestarle atención al desarrollo de lenguajes que facilitaran el empleo de estos aparatos. Ejemplares típicos de esta generación son las series 360 y 370 de la IBM.

En la década de los setenta las técnicas de integración alcanzaron un notable desarrollo. Ya era posible integrar más de 100,000 transistores en un solo "chip". En 1970 se comercializó el primer micro procesador que en esencia es la unidad central del ordenador construida sobre un circuito integrado. Esta cuarta generación nos ofrece la técnica de los microprocesadores cuyo bajo precio, bajo consumo energético y gran velocidad de cálculo han facilitado su utilización de un modo inimaginable.

#### *Los últimos años. Nacimiento de la Telemática.*

El final de la década de los setenta marcó un hito en la historia de la informática. Hacia 1977 se experimentó un profundo cambio en el empleo de los ordenadores no como producto de desarrollos tecnológicos sino de la necesidad de llegar a una nueva concepción del fenómeno informático. Las telecomunicaciones y la informática se funden para dar la bienvenida a la informática de consumo. Es la telemática la nueva técnica de información digitalizada que entra en la vida diaria invadiendo trabajo y ocio y permitiendo abrir de par en par las puertas del ordenador "a domicilio" a través del hilo telefónico. Se ha consumado esa revolución que la informática tenía pendiente y que la sociedad ha aceptado con asombro, temor, desconfianza y recelo, pero también con la convicción de que este cambio constituye el gran reto del futuro.

## BIBLIOGRAFIA

*Arroyo Luis. del Bit a la Telemática. Editorial alhambra 1983.*

*Aguado Ricardo. Basic Basico. Editorial grupo distribuidor, Madrid 1983.*

*Enciclopedia Práctica de la Informática. Editorial Nueva Lenta y Ediciones Ingelek, S.A. 1983.*

*Electrónica y Microordenadores. Editorial Nueva Lente, 1982.*