



Mayor GABRIEL PONTON LAVERDE

DEFINICIONES Y CARACTERISTICAS DE LA SISTEMATIZACION ELECTRONICA DE DATOS

Toda organización posee uno o varios sistemas por medio de los cuales busca obtener una información adecuada a sus necesidades. Asimismo trata de llegar a los mejores resultados optimizando todos los campos que afectan esa organización.

Cuando una entidad crece y su volumen, tanto de producción, información, distribución, etc., sobrepasa los límites de percepción se debe apelar a nuevas herramientas, a nuevas lí-

neas de lógica y a nueva mentalidad, es decir, se debe buscar, a través de la innovación, la tecnología apropiada para obtener nuevos impulsos en su crecimiento.

En Colombia, la actividad administrativa se halla en un período de transición tratando de mantenerse a la altura de la actividad industrial o comercial, cuyos ritmos, volúmenes y complejidad crecen sin cesar.

La efectividad del esfuerzo directivo depende de la información y es la actividad administrativa la que produce esa información, la cual debe extraerse de un sin número de datos y a menudo aparece cubierta bajo detalles masivos de actividad administrativa. La automatización analiza hoy los medios para obtener una información más efectiva. Para ello el trabajo administrativo puede componerse de las tres (3) etapas siguientes: el uso inicial de la información, la manipulación de los datos y la utilización de los resultados. En este capítulo vamos a ocuparnos de las máquinas electrónicas manipuladoras de la información: **El Computador Digital**.

En Inglaterra, con la revolución industrial, el sector productivo de las diferentes empresas se incrementó en forma excepcional, creando problemas graves de tipo administrativo.

Desde aquella época se han hecho esfuerzos continuados para que la tecnología abarque todos los ámbitos de las entidades en forma equilibrada. El gobierno inglés, a partir de la segunda década del siglo XIX invirtió

grandes sumas de dinero, tratando de encontrar máquinas adecuadas para resolver el problema. Pero fueron las dos (2) hecatombes mundiales, las que obligaron a las grandes potencias a trabajar en estos campos; ya que las guerras han dependido casi totalmente, de una eficiente administración.

En Estados Unidos, durante el segundo conflicto mundial, Howard Aiken, basado en las técnicas del señor Babbage, adaptando un conjunto de máquinas convencionales logró establecer las bases y la filosofía de los computadores. Fue así como la Universidad de Pensylvania, en 1946 encontró el éxito al desarrollar una máquina que, con miles de válvulas al vacío podía ejecutar 5000 sumas, 500 multiplicaciones o 50 divisiones por segundo.

Concepto y características del Computador.

Las palabras "**Computador Electrónico**" reflejan por sí solas la historia de la máquina. La primera que se concibió tenía una misión exacta y lógica: la de calcular. Mas tarde se perfeccionó para la realización de cálculos complejos de tipo científico y de ingeniería. Su aplicación al tratamiento masivo de la información surgió como solución a ciertos problemas lógicos de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas. Recientemente, cuando comenzó a considerarse el tratamiento mecánico de la información, se comprobó que el mismo tipo de máquina

utilizado en los trabajos estadísticos y en los cálculos científicos podía aplicarse con éxito al campo mercantil.

Existe una diferencia fundamental entre la manipulación de los datos científicos y los comerciales. En el curso general de los problemas científicos o de ingeniería se realiza un gran número de cálculos basados en una cantidad reducida de datos. No obstante el problema comercial clásico requiere un número limitado de cálculos. Su característica esencial es el tratamiento reiterado de numerosos datos que son objeto de simples operaciones aritméticas. Bajo este aspecto, la expresión "Computador Electrónico", parecen ser demasiado presuntuosa. La expresión "Equipo Electrónico de Tratamiento de Datos" puede ser más apropiada para las aplicaciones comerciales. Sin embargo, puesto que la palabra computador es breve y familiar será la que empleemos.

Hoy en día el computador trabaja conectado a una serie de máquinas que han tomado el nombre de Unidades de Entrada y Salida de datos. Al computador propiamente dicho, es decir a la Unidad Central de Procesos, se le han dado tres (3) funciones fundamentales, a saber:

1— **Guardar Información.** Por medio de dispositivos que permiten crear, modificar o suministrar los datos en proceso. En términos técnicos, esta función se llama "memoria". "Acceso" es el proceso mediante el cual se maneja dicha información.

2— **Función Aritmética.** Por medio de ella y en base a sumas y restas, ejecuta cualquier tipo de operaciones: adición, sustracción, multiplicación, exponenciación, desarrollo de raíces, logaritmos etc.

3— **Función de Control.** Consiste en coordinar los trabajos que se ejecutan entre la memoria, la unidad aritmética y las unidades de entrada y salida.

Además comprueba la exactitud de la transferencia de la información entre las unidades y ejecuta operaciones lógicas indicando cantidades mayores, menores e iguales a otras, etc.

El Equipo Periférico. Esta constituido por unidades o máquinas de entrada y salida. Se entiende por **unidades de entrada** aquellas que suministran información para que sea procesada. Pueden ser máquinas lectoras de tarjetas, máquinas perforadoras o unidades de cintas magnéticas, discos, cilindros, tambores o tarjetas magnéticas cintas de papel perforado, lectoras ópticas de documentos, etc.

Las Unidades de Salida. Guardan la información para que sea utilizada en otros trabajos. Pueden ser: perforadoras de tarjetas o de cinta de papel; pantallas de televisión; cintas, pantallas, tambores o tarjetas magnéticas unidades de respuesta hablada, etc.

El computador puede utilizar una o varias unidades de entrada y una o varias unidades de salida, simultáneamente.

Forma de Trabajo:

El computador tiene un monitor que guarda una serie de órdenes generales que deben ser adicionadas con las órdenes específicas para la ejecución de cada trabajo en particular. Estas órdenes específicas se denominan **programas**. Cada trabajo requiere un programa.

Los programas son escritos o "codificados" utilizando diferentes sistemas convencionales llamados lenguajes que usan palabras o signos alfanuméricos predeterminados. Estos son convertidos a "lenguaje de la máquina" por medio de un grupo de instrucciones que contiene el monitor. En este último estado, colocados los programas en una unidad de entrada, sus instrucciones deben ser transferidas a la memoria inmediatamente antes de ejecutar cada trabajo.

Equipo Periférico de registro unitario.

La información que debe ser procesada, normalmente es obtenida a través de diferentes tipos de documentos que en su gran mayoría no pueden ser interpretados directamente por el computador. Por lo tanto deben ser transcritos a registros en: tarjetas perforadas, cintas de papel perforadas, cintas magnéticas, etc. Para ello se requiere una serie de máquinas que, trabajadas manualmente, constituyen el equipo de registro unitario cuyo objetivo es colocar la información en condiciones tales que pueda ser utilizada por el computador.

Existen varias clases de máquinas de registro unitario dentro de las cuales podemos nombrar las perforadoras de tarjetas y de cintas de papel, máquinas que verifican la exactitud del trabajo realizado por las perforadoras; clasificadoras, intercaladoras, interpretadoras etc.

También existen impresoras, tabuladoras del tipo electro-mecánico o máquinas de contabilidad que por medio de circuitos eléctricos variables (páneles de control) producen informes. En este caso, la información es obtenida de los archivos producidos por las máquinas de registro unitario, vgr., tarjetas perforadas.

A medida que la electrónica ha avanzado, los computadores han pasado de las válvulas al vacío, al transistor y de la red eléctrica convencional al circuito impreso. Las consecuencias de este progreso han sido varias: un equipo que antes ocupaba un edificio hoy ocupa pocos metros cuadrados; los sistemas de control de temperatura y humedad se han simplificado y tienden a desaparecer. Pero el verdadero cambio ha sido de las velocidades del equipo ya que se han alcanzado tiempos que solo son comprensibles al hombre mediante comparaciones.

Hoy es normal hablar de velocidades de computadores en la orden de los mano-segundos o de los pico-segundos.

Un ejemplo nos lleva a comprender estos pequeñísimos intervalos de tiem-

po: si incrementáramos el tamaño de un mano-segundo hasta llegar al de un segundo; el tamaño del segundo se nos convertiría en algo mayor de 30 años.

Actualmente la velocidad de equipo está restringida por la velocidad de las unidades de entrada y salida. Dentro de estas últimas existen también grandes diferencias:

UNIDADES	VELOCIDAD	
	De entrada	De salida.
Lectora de Tarjetas (por minuto) ..	600 a 800	
Perforadora de tarjetas (por minuto).		300
Impresora líneas (por minuto)		600 - 1.100 - 2.000
Cintas magnéticas (por segundo)	15.000 a 34.000	15.000 a 340.000
Discos magnéticos (por segundo)	100.000 a 320.000	100.000 a 320.000
Tambores (por segundo)	300.000 a 1.5 mill.	300.000 a 1.5
Barras (por segundo)	200.000 a 500.000	200.000 a 500.000
Celdas (por segundo)	50.000 a 200.000	50.000 a 200.000

La información de un computador "completo" es decir, la suma de unidad central de proceso más las unidades de entrada y salida, dependen del trabajo a realizar, vgr.: si se tiene una voluminosa documentación y se requieren constantes informes, se necesitará de una impresora de alta velocidad y de unidades de entrada veloces. Pero si se trata de resolver intrincados problemas, con poco volumen de informes de entrada y salida, la unidad central debe tener una gran capacidad de memoria y la conformación de las unidades de entrada y salida en cuanto a velocidad se refiere puede ser baja.

Principales características de los computadores.

Dentro de la evolución histórica de los computadores debemos distinguir

tres (3) etapas que conforman las "generaciones" de computadores que han salido al mercado. Se cree que la "cuarta generación" se encuentre lista en cinco (5) años; en ella se utilizará el rayo laser y la limitación de la memoria desaparecerá. Pero hablemos de lo que actualmente existe.

La evolución de la sistematización de datos ha sido esquemáticamente la siguiente:

—Las calculadoras electromecánicas que aparecieron en 1934, se caracterizan por el control automático de secuencia.

—Las calculadoras electrónicas datan de 1946. En ellas a más de existir el control automático de secuencia, por medio del control selectivo de secuencia pueden tomar decisiones. No tienen nivel de programación.

—La **primera generación** de computadores apareció, como ya se dijo, en 1946, pero solamente se hizo comercial en 1952. Sus principales características son uso de tubos o válvulas al vacío, poca velocidad, memoria compuesta por núcleos magnéticos, capacidad de almacenamiento intermedio y capacidad de acceso a las unidades de entrada y salida en forma secuencial y, en algunas de ellas también el azar. Su tamaño es muy grande y su velocidad baja.

—La **segunda generación** apareció en 1958 y posee las siguientes características: circuitos transistorizados y redes impresas en tarjetas plásticas; unidades de entrada y salida de gran velocidad. Tamaño reducido. Puede usar teleproceso.

—La **tercera generación** salió al mercado desde 1963. Sus principales características son:

1—**Universidad**, es decir, que se pueden ejecutar en un mismo equipo trabajos científicos, comerciales, de comunicaciones, etc.

2—**Modularidad** o sea la capacidad que poseen estos computadores de incrementar su memoria o modificar las unidades de entrada y salida sin necesidad de hacer nuevos programas.

Asimismo, admite el almacenamiento compartido de la memoria para varios programas.

3—**Compatibilidad**: En cada marca de computadores son compatibles, del grande al pequeño, por medio de un

dispositivo de memoria (Ros: read-only storage). Así como también con otros modelos de la segunda generación. Un programa de los mismos resultados en cualquier modelo de computador.

4—**El tamaño de los circuitos** es microscópico, lo cual trae como consecuencia mayor velocidad, menor costo, mantenimiento fácil y una mayor confiabilidad en los datos.

5—**Posee instrucciones básicas** para trabajos comerciales y también para labores científicas.

6—**Acepta diversos lenguajes de programación**: en esta generación se ha llegado a lenguajes simples y fáciles de codificar; bien soportados por el equipo vgr.: el "Cobol" común para todas las marcas norteamericanas.

7—**Multiprogramación**: es la ejecución de tres (3) o más trabajos a un mismo tiempo. En este caso, cada programa ocupa una parte de la memoria realizándose labores simultáneas pero independientes.

8—**Multi-proceso**; aparentemente para el usuario es igual a la multiprogramación; pero en este caso no se **comparte la memoria sino el tiempo**. El equipo trabaja en secuencia varios programas, a tal velocidad, que no interrumpe el funcionamiento de las unidades de entrada y salida que son más lentas. La multiprogramación y el multiproceso requieren un mínimo de 64.000 posiciones de memoria, para aplicaciones prácticas.

9—**Teleproceso:** (tele-procesing) mediante dispositivos de entrada y salida el computador puede recibir o enviar información a terminales remotas, seleccionando la prioridad de ellas y estableciendo una gran seguridad en las comunicaciones. Este dispositivo se encuentra en la segunda generación, con algunas limitaciones perfeccionado en la tercera. El equipo de Ecopetrol situado en Bogotá, tiene un terminal en Barrancabermeja.

Para aprovechar al máximo las velocidades y capacidades de la tercera generación se han diseñado sistemas operacionales automáticos como soportes de los equipos. Su objetivo es el uso eficiente del computador disminuyendo o facilitando la intervención humana, aumentando la velocidad de los trabajos, utilizando varios lenguajes para un mismo tipo de trabajo, etc.

Según los sistemas operativos que se usen, los equipos requieren una configuración mínima tanto de memoria como de unidades de entrada y salida.

Clases de Computadores.

Antes de la tercera generación existían dos (2) clases diferentes: científicos y comerciales. Los primeros, diseñados para ejecutar todo tipo de problemas y los segundos con capacidad de soportar un gran volumen de datos de entrada y salida. La modularidad terminó con esta diferencia:

simplemente se conforma ahora un equipo según las necesidades de la Empresa.

Podemos establecer otra división entre los computadores: digitales y analógicos. **Los Digitales** son aquellos que ejecutan operaciones comerciales o científicas, es decir, proporcionan informes. **Los Analógicos** son los construidos según las especificaciones del cliente para llevar al efecto un determinado trabajo, vgr.: control de las compuertas de una represa, control de calidad de un determinado elemento, etc. Al respecto, se dice que los computadores son construidos en un 70.5% por otros computadores.

Análisis de sistemas y programación.

Como ya se dijo, toda empresa o entidad posee sistemas mediante los cuales ha establecido flujos de trabajo e información, adecuados al tamaño y a la función que le es propia; pero ha influido en forma determinada por la tecnología y las tradiciones existentes, no solamente de ella sino dentro de la sociedad donde se encuentra.

Las empresas de cierto tamaño tratan de racionalizar el comportamiento integral de su organización y para ello establecen una sección o división de sistemas que agilicen y simplifiquen las actividades disminuyendo tiempos y costos e incrementando la productividad y la comodidad de trabajadores.

El Computador, siendo una herramienta sumamente veloz y capaz, con-

cebida bajo el espíritu de las últimas técnicas, es una máquina, en nuestro medio, altamente costosa tanto para la empresa como para la sociedad, por lo tanto, su empleo debe ser objeto de constante estudio a fin de que su producción justifique el sacrificio que requiere. Para ello es necesario, entre otras cosas, agilizar, unificar y generalizar la información y muchas veces modificar la organización misma de la empresa.

Corresponde a los analistas de sistemas esta función innovadora que, en nuestro medio, tropieza generalmente con la resistencia de los trabajadores, personal ejecutivo y aún de ciertos directivos; los unos por la creencia de que el trabajo que ejecutan puede ser absorbido por el computador; los otros por su poca fe en los cambios.

Las principales funciones de los analistas de sistemas se pueden sintetizar de la siguiente manera:

a—Realizar estudios sobre estructuras, organizaciones y distribución de funciones, en las diferentes dependencias de la entidad.

b—Racionalizar el flujo de trabajo y el flujo de documentos buscando una óptima organización tanto en el sector de producción como en el sector administrativo.

c—Seleccionar las aplicaciones según las propiedades de rendimiento con el fin de sistematizarlas electrónicamente en el orden más lógico

posible. Buscando llegar a un sistema integrado de información y control sobre las diversas actividades de la empresa.

d—Establecer la información esencial a cada nivel de trabajo, la incidencia económica de datos oportunos, así como la inconveniencia de una abundante información secundaria.

e—Establecimiento de los datos que requiere el computador para suministrar la información, así como el contenido exacto de los informes a rendir. Esto es una consecuencia del punto anterior.

f—Diagramación de la aplicación con el fin de establecer la secuencia lógica de los diferentes pasos que son necesarios para obtener los resultados que se desean. Esta diagramación puede ser en bloque o semidetallada.

g—Elaborar manuales y normas de carácter administrativo, tendientes a mantener por largo tiempo el espíritu de la racionalización de procedimientos, diseño y control de formularios, manejo de archivo y registros, etc.

h—En asocio con los ingenieros industriales asesorar a las dependencias en la resolución de problemas matemáticos y lógicos por medio del procesamiento electrónico.

Un auxiliar del analista de sistemas es el programador cuya función principal es hacer la diagramación detallada y la codificación de programas en el lenguaje apropiado, con el fin de obtener la sistematización electrónica de la información.

BIBLIOGRAFIA

- Barnes, Ralph M.** "Estudios de movimientos y tiempos". — 5ª edición detallada y ampliada de Ricardo García. — Pelayo Alonso, Madrid, Ed. Aguilar, 1966, 580 páginas.
- Barrios R., Jesús D.** "Sistemas y procedimientos; nociones para su análisis". — México, Ediciones Roble, 1967, 1ª edición.
- Brandenburg, Frank** "Desarrollo de la Empresa latinoamericana". — Traducción de Theodore Gerger; versión española de Antonio Panesso Robledo, Bogotá, Edis. Tercer Mundo, 1965, 1ª edición (Colección Aventura del Desarrollo), 171 páginas.
- Buckingham, Walter** "El Impacto de la automatización en la gente y los negocios". — Traducción de Román A. Jiménez. Buenos Aires. Ed. Hobbs Suramericana, 1964 (Colección Hombre y Sociedad), 1ª edición 241 páginas.
- Colberg, Marshall Rudolph y otros autores** "Economía de empresas y negocios". — Traducción de: Rosa Feverman, Martha Bory de Maidana; Buenos Aires, Ed. Selección Contable, 1959, 1ª edición.
- Columbia University** "Tecnología y Cambio Social". — (Seminar on Technology and Social change). Compilado por Eli Ginzberg. Traducción de Martín Esteve, México, Ed. Uteha 1965, 1ª edición, 190 páginas.
- Erler Fritz, Alfred Marchionini, Frederick Pollock, Alwin Walther y Alfred Weber.** "La Revolución de los Robots". — Traductor: Federico Gottfried, Buenos Aires, Ed. Eudeba, 1963, 1ª edición, 194 páginas.
- Girabbe, Eugéne Munter** "Automatización de la Industria y el Comercio". Versión castellana por el ingeniero Adolfo Di Marco. Buenos Aires, Ed. Hispano Americana, 1959, 1ª edición, 671 páginas.
- Jans, Evelin** "Nuevos métodos de organización automatizada". — Traducción, revisión y prólogo: A. García, Martín Suárez. Barcelona, Ed. Sagitario, 1964, 2ª edición, 267 páginas.
- Lewin, Howard S.** "La automatización y el trabajo administrativo". — Traducción de Fernando Liñan. Madrid, Eds. Rialp, 1963, 2ª edición, 180 páginas.
- Mills, Frederick Cecil** "Métodos estadísticos aplicados a la economía y a los negocios". — Versión castellana de Juan Ruíz Magan y Enrique Gastardi. Nueva e íntegra traducción de la última edición norteamericana por Juan Ruíz Magan y Juan José Ruíz Rubio; 8ª edición, Madrid, 1965, Ed. Aguilar.
- Pollock, Frederick** "La automatización, sus consecuencias económicas y sociales". — Traducción de Floreal Mazía. Buenos Aires, Ed. Sur-

- americana, 1959, 1ª edición, 275 páginas.
- Puigvert, Alfredo** "Mecanización empresarial". — Madrid, Ed. Parainfo, 1967, 1ª edición, 175 páginas.
- Pyke Magnus** "Automatización". — Traducción de Antonio Rivera; revisión y prólogo de J.I. Guendiain, Barcelona, Ed. Juventud 1960, 1ª edición. 204 páginas.
- Rodríguez, Hernán** "La automatización en perspectiva". — Buenos Aires, Ed. Siglo Veinte, 1959 (Colección Panorama Nº 26) 1ª edición 76 páginas.
- Santos, Ernesto** "La automatización administrativa contable". — Buenos Aires. Ed. Selección Contable, 1960, 1ª edición, 384 páginas.
- Shirley, Thomas** "Computer: Their History Present. Applications an future". New York, Eds. Holt, Rinehart and Winston, 1965, 1ª edición, 85 páginas.
- Simon, Herbert Alexander** "Administración de empresas en la era electrónica". — Versión española de Alfonso Castaño, México D.F. Ed. Letras, 1963, 2ª edición, 85 páginas.
- Stonier, Alfred W. y Hague, Douglas C.** "Manual de teoría económica". — Traducción del Inglés por Oscar Leblanc Dasi, Madrid, Ed. Aguilar, 1965, 2ª edición, 525 páginas.
- Vivas Dorado, Raúl** "La moda de los Computadores el equipo ocioso y el tiempo muerto". — El Tiempo Suplemento Literario, 13 de Junio de 1969, Bogotá.
- Woodbury, David** "Alcances de la automatización". — Traducción de Carlos Viola Soto, Buenos Aires; Eds. La Isla 1959, 1ª edición, 328 páginas.