



NOTAS

INFORMATICA DE GESTION *

681.14

Por MANUEL RUIZ CUBILES

Sumario: 1. Introducción.—2. Sistemas de computación y sistemas de información.—3. Informática y computación.—4. La computadora como instrumento de dirección.—5. Integración del procesamiento y de los sistemas de información.—6. Red conjunta e integrada de sistemas.

1. Introducción

ANTES de comenzar esta conferencia sobre Informática de Gestión permítaseme expresar mi agradecimiento por el hecho doblemente honroso, de una parte, de haber sido gentilmente invitado por el director y un grupo de profesores del Centro de Computación Electrónica y, de otra, por la satisfacción de encontrarme, ante tan selecta concurrencia, en la cuatricente-

* Esta nota recoge el texto de una charla pronunciada el día 9 de julio de 1973 en la Sala «Nicolás Copérnico» del Pabellón B de Ciencias, como parte de la serie de conferencias y mesas redondas que integraron la Semana de Informática organizada por el Centro de Computación Electrónica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Esta Semana de Informática reunió un selecto grupo de representantes de varias universidades, organismos públicos, firmas privadas y alumnos del Programa Académico de Computación.

naria Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la más antigua y, por tanto, respetable de toda América.

Como temas de fondo de esta charla he seleccionado tres cuestiones que creo pueden resultarles de interés y actualidad. En primer lugar, la comparación entre los conceptos de Computación y de Informática, indicando cómo el segundo término representa una versión corregida y aumentada del primero. Seguidamente, veremos por qué la computadora (1) debe dejar de verse como una simple fábrica de datos para convertirse en un instrumento de la dirección moderna. Finalmente, quisiera hacer resaltar el problema planteado por la Informática, en términos de desafío, consistente en la planificación de una ambiciosa y progresiva integración de los sistemas de información para la toma de decisiones.

2. Sistemas de computación y sistemas de información

Teniendo en cuenta que la mayoría de ustedes posee experiencia personal en el campo de las computadoras, me gustaría empezáramos por ir recordando, poco a poco, la serie de puntos que suelen tratarse siempre que asistimos a reuniones de trabajo sobre sistemas de procesamiento automático de datos. Primeramente, se ve si se necesita una computadora o si bastará compartir una ya existente en un organismo de fácil acceso. A continuación, se discute la forma de organizar la unidad encargada de administrar el procesamiento automático de datos, en su doble vertiente de estructura y funcionamiento. También se contemplan los requerimientos específicos de personal especializado y, particularmente, de la capacitación inmediata de los correspondientes programadores, ya que sin ellos no podríamos entrar en comunicación directa con una máquina como la computadora que utiliza un lenguaje tan distinto al nuestro. Otro problema que suele consumir bastante tiempo de conversación es el de la instalación física de la computadora. A diferencia de lo que sucede con

(1) Los términos de «cálculo» y «ordenador», tan frecuentes en el mundo español de la Informática se evitaron cuidadosamente en este trabajo, sustituyéndolos por «computación» y «computadora», que son los que en Hispanoamérica se encuentran firmemente arraigados.

las personas, cuyo grado de «conformidad» es mayor, las computadoras presentan toda una serie de exigencias ineludibles, entre las que merece citarse la del aire acondicionado, con el grado de humedad rigurosamente controlado para evitar fallos de funcionamiento. Las características de las aplicaciones de tipo administrativo o científico que serán objeto del procesamiento automático suelen plantear problemas de definición en el momento de decidir los procesos que se irán automatizando. Los costes y retrasos de programación, que siempre resultan ser muy superiores a lo estimado inicialmente, también representan un capítulo de discusión bastante importante, unido, claro está, a la adquisición y mantenimiento de la computadora en sí, cuyo importe para un equipo potente medianamente completo excede fácilmente del millón de dólares.

Otra fuente de preocupación se encuentra en las relaciones con los proveedores del equipo y material, debido a la escasa experiencia de la Administración para tratar con las peculiaridades de esta industria tan singular. No digamos nada de los problemas ocasionados por la capacitación insuficiente de quienes en forma apresurada tienen que trabajar con los equipos electrónicos, con este curioso inquilino que termina alojándose en nuestra casa sin avisar de su llegada con suficiente anticipación para adecuarla, organizativamente hablando. Finalmente, mencionemos el problema de la imprevista necesidad de ampliación o conversión de la computadora, pues la experiencia demuestra que generalmente al año de explotación las presiones aparecen en seguida y, ya sea por la unidad central de procesamiento, las unidades periféricas o los soportes de programación, se tiene que afrontar un nuevo trauma de cambio, sin haber alcanzado un nivel óptimo de explotación, previo a su saturación racional. Los problemas recién enunciados tienen como característica común la enorme dosis de conocimientos específicos relacionados con la tecnología de las computadoras que es necesario poseer para dialogar con los técnicos, quienes suelen abusar de una terminología nueva y complicada, provocando en los dirigentes una abdicación que se traduce en dejar a los especialistas de la informática un peligroso y excesivo margen de autonomía.

Sin embargo, estas cuestiones ya dejaron de ser hoy día los

problemas que más interesan a la dirección en materia de computadoras. A los directores, en realidad, no les importan mucho las características técnicas de una máquina en particular, ni el tipo de lenguaje empleado, ni el formato de una tarjeta perforada. A los directores, para llegar a interesarles en el tema, se les debe hablar de lo que realmente les afecta y no es precisamente todo aquello que está directamente vinculado a la máquina, sino otra serie de problemas mucho más vitales, relacionados con los sistemas de información para la toma de decisiones. Por ejemplo, la estructuración de los sistemas y la definición de las necesidades de información, cuestiones indispensables para poder tratar con consistencia y propiedad el proceso de la toma de decisiones, que dicho sea de paso, no siempre todos los que participan en dicho proceso tienen una noción bastante clara de sus características principales. A continuación, pasaríase a discutir en detalle los principales sistemas de decisión y, complementariamente, los sistemas de información que sirven de soporte de datos a cada sistema de decisión y, que son precisamente los sistemas cuya eficacia interesa desarrollar con ayuda de las computadoras.

Continuaríase identificando las principales clases de decisiones para ver cuáles pueden ser adoptadas con ayuda de máquinas, conviniendo la medida en que una computadora puede ayudar a un dirigente en el proceso de la toma de decisiones, ofreciéndole información de mejor calidad, aunque sea innecesario recordar que la información es la materia prima que se emplea para preparar una decisión. Los sistemas de información constituyen algo que debe tratarse seriamente al amparo de un estudio amplio de viabilidad que abarque toda la organización, ya que las máquinas presentan unas exigencias muy concretas en cuanto a la clase de datos que requieren y el tipo de información que pueden proporcionar. Limitaciones que no impiden contemplar las computadoras como una fuente insospechada de posibilidades casi sin límites para procesar e integrar la información. Y, hablando de integración, resulta oportuno hacer notar que la integración es la bandera que agita el enfoque de sistemas, ya que todo aquello que se va integrando en forma dinámica empieza a asumir características de sistema. Precisamente las computadoras

electrónicas constituyen hoy en día la herramienta más valiosa de que disponemos para conseguir esa futura integración de sistemas de información que necesitamos. Ni que decir tiene que, al igual que sucede con otras cuestiones, los archivos convencionales pasan a segundo plano de preocupación pues la imaginación salta hacia las bases de datos y los bancos de información. Para completar el cuadro de la problemática moderna solamente bastaría añadir el tema del montaje progresivo de las redes conjuntas e integradas de sistemas de información.

3. Informática y computación

En distintos momentos de esta charla he empleado el término informática y en razón de su relativa novedad conviene recordar la definición dada por la Academia Francesa, en 1966, al decir que es «la ciencia del tratamiento racional, especialmente por máquinas automáticas, de la información considerada como el soporte de los conocimientos humanos y de las comunicaciones en los campos técnicos, económicos y sociales». De aquí, por tanto, que Informática y Automática se encuadren en el marco de la automatización, o sea, dentro de la implantación de las máquinas automáticas. Esta implantación de máquinas automáticas a que me acabo de referir en forma general se lleva a cabo tanto en el mundo administrativo como en el industrial. En el primero, automatizando las actividades de gestión, esto es, a través del procesamiento de datos, para desembocar en los dominios especializados de la Informática. En cambio, al automatizar actividades industriales, por ejemplo, procesando materias primas físicas, nos encontraríamos dentro del amplio campo de la automática.

La Informática de Gestión está constituida por las técnicas empleadas en el tratamiento de la información para la toma de decisiones y bajo cualquier forma de procesamiento, ya sea manual, mecánico o automático. A la vista de esta definición conviene insistir en que de todos los problemas de comunicación que afectan a una organización cualquiera, únicamente los que se refieren al consumo interno de información destinada a su fun-

cionamiento son los que constituyen el objeto primordial de la llamada Informática de Gestión. El tratamiento de dicha información específica comprende, entre otros procesos y operaciones, los relacionados con la entrada, almacenamiento, recuperación, procesamiento, teletransmisión y salida de datos. Los problemas de concepción y aplicación que se originan en las formas de tratamiento recién mencionadas se intentan resolver con la ayuda de ese conjunto de principios, métodos, reglas y prácticas que viene desarrollándose en rápida evolución y que se entiende hoy día por Informática de Gestión.

Comprendo que el vocablo «Computación» es el que hasta ahora nos resultaba más familiar, pero que tiene un significado muy limitado si lo comparamos con el de Informática, muchísimo más ambicioso de contenido y orientación. Computación, como todos sabemos, es un sustantivo derivado del infinitivo computar, calcular, utilizado hasta ahora con legítima profusión, en razón de que las computadoras se empleaban preferentemente en trabajos numéricos complicados, tales como cálculos de ingeniería y de investigaciones científicas, o en otros más simples, tales como el pago de salarios y el control de inventarios, con el fin de facilitar el gran número de operaciones aritméticas que demandaban. Y sin dejar de hacer notar que el vocablo computación viene siendo materialmente arrollado por el nuevo término de Informática, lo realmente importante de esta novísima palabra, surgida a base de combinar información y automática, no está en su atractiva fonética ni en su construcción original, sino en la intencionalidad que acompaña su significado, dirigiendo primordialmente nuestra atención hacia su contenido informativo. De tal suerte que hasta ahora parecía que lo importante eran los cálculos realizados por las computadoras cuando, en realidad, y sobre todo desde el plano de la dirección, lo verdaderamente crucial y relevante es la información que debe proporcionar y no los cálculos ni la máquina en sí misma. Resumiendo, la Computación Electrónica se suele concentrar en los problemas del procesamiento automático de datos relacionados, esencialmente, con la adquisición, instalación y explotación de las computadoras vistas como instrumentos de cálculo. Rebasando esta dimensión tan restringida, la Informática de Gestión se orienta hacia los siste-

mas integrados de información que se utilizan al servicio de los procesos decisorios, sometiéndolos a un tratamiento racional y automatizándolos a medida que se justifique.

Hecha esta distinción, si bien con el mero propósito de presentar mis puntos de vista personales, una computadora puede ser contemplada desde distintas perspectivas. En primer lugar, como un sistema de computación al servicio directo de la producción de datos, los problemas planteados caen fácilmente dentro del campo de la ingeniería, y de las matemáticas. De ahí que hayan sido ingenieros y matemáticos los que en una primera etapa de la automatización hayan jugado un papel fundamental en materia de computación. Pero desde el momento en que la computadora se concibe también como parte de un sistema informático al servicio directo de la dirección, el problema de fondo deja de ser de ingeniería o de matemáticas, para convertirse en un problema de administración, o si lo prefieren ustedes, dicho de esta otra manera, de racionalización de la toma de decisiones.

Ahora bien, decir que la computadora deja de ser una herramienta empleada primordialmente en la producción para convertirse en una herramienta inmediata de la dirección es algo que muchas personas quizá no captan súbitamente en toda su magnitud. Aun estableciendo una comparación proporcional con un aparato telefónico, a muchos dirigentes les costará trabajo admitir que la computadora terminará estando dentro de su propia oficina y será utilizada casi con la misma frecuencia y soltura que un teléfono. Pero aun cuando esto es algo que no podemos alcanzar hoy día por razones económicas y organizativas, se puede anticipar fácilmente que en un futuro no muy lejano, todas las personas que participen directa o indirectamente en el proceso de la toma de decisiones tendrán en sus oficinas terminales de acceso inmediato a computadoras.

4. La computadora como instrumento de dirección

Decía hace un momento, que quizá no se aprecia aún con suficiente claridad cómo un dirigente puede trabajar con la ayuda directa de una computadora. Por ello, trataré de presentar parte

del panorama futuro que en este sentido se anticipa, valiéndome de un ejercicio simulado que explique cómo una computadora trabajaría al servicio directo de los directores. Algunos de ustedes podrían apuntar que las computadoras ya están trabajando hoy día para la dirección. Lo cual es cierto parcialmente. La diferencia está en que hoy día trabajan para la dirección en forma indirecta, a través de una cadena de intermediarios, y de lo que se trata, saltando esa cadena, es de que los dirigentes tengan acceso personal a la máquina sin abandonar sus oficinas. El ejercicio de simulación que sigue me hace recordar la táctica empleada por la «ciencia-ficción» de dar un salto hacia el futuro, aunque partiendo de unas bases mínimas tomadas de la tecnología actual. Por lo tanto, daré un salto, no hasta el año 2001, pero sí casi hasta la mitad del recorrido.

Imaginemos por un momento que, en la Administración pública del futuro que voy a simular, ocupo el cargo de director de un sistema único de Administración de Personal que cubre toda la Administración pública. Asimismo, que debo resolver un asunto pendiente contenido en los documentos que acaban de traer a mis manos, referidos a un grupo de ingenieros que, trabajando en prospecciones petrolíferas, solicitan una reclasificación de salarios. Aun cuando me han proporcionado bastantes datos, considero que son incompletos para tomar una decisión, pues no contestan algunas de las preguntas que me estoy formulando ahora. Por ejemplo, ¿cuántos son los ingenieros afectados por la reclasificación solicitada?, ¿cuál es el importe de sus sueldos respecto de la totalidad del programa en que trabajan?, ¿cuánto se les pagó durante los años recientes?, ¿qué incidencia tendrá en el presupuesto un posible aumento de sueldo? Frente a tales interrogantes, el comportamiento presente consistirá en llamar al funcionario competente y dialogar con él. Olvidémoslo por un momento e imaginen también que encima de mi escritorio existe un terminal conectado a unos archivos almacenados en una red de computadoras y que voy a accionarlo como el que descuelga un teléfono, permitiéndome mantener el siguiente diálogo:

(Se oye el ruido del interruptor del terminal.)

- Computadora:** *Terminal abierto. Identifíquese.*
- Director:** Habla el director del Sistema Nacional de Personal.
- Computadora:** *Director del Sistema Nacional de Personal, identificado.*
- Director:** Disponga el canal de respuestas inmediatas.
- Computadora:** *Canal de respuestas inmediatas, disponible.*
- Director:** Conecte la base de datos de personal.
- Computadora:** *Base de datos de personal, conectada.*
- Director:** Localice el área de transacciones relacionadas con ingeniería.
- Computadora:** *Area de transacciones relacionadas con ingeniería localizada.*
- Director:** Totalice el número de ingenieros que trabajaron el año pasado en las prospecciones petrolíferas del norte del país.
- Computadora:** *Año pasado trabajaron 52 ingenieros en norte país.*
- Director:** Compare el importe de los salarios devengados por tales 52 ingenieros con el coste total del programa de prospección petrolífera del norte del país y exprese el resultado en porcentaje.
- Computadora:** *Para el año pasado el porcentaje fue del 12 por 100.*
- Director:** Proporcionéme los porcentajes de coste para los últimos cinco años y expréselos en orden cronológico.
- Computadora:** *Durante los últimos cinco años la relación entre los salarios de los ingenieros de prospección y el coste total de los programas realizados en el norte del país fue de 34, 26, 19, 14 y 12 por 100.*
- Director:** Anticipe el porcentaje que resultará dentro de diez años.
- Computadora:** *Dentro de diez años el porcentaje será igual a cero.*
- Director:** Pido ratificación de la respuesta. Repito la pregunta con más detalle: anticipe el porcentaje que probablemente se obtendrá dentro de diez años como relación existente entre el coste total de los programas de prospecciones petrolíferas que se están llevando a cabo en el norte del país y el importe de los salarios de los ingenieros responsables de tales prospecciones.
- Computadora:** *Cálculo revisado. Modelo automático verificado. Repito respuesta: dentro de diez años el porcentaje pedido será igual a cero.*

Director: Explique la hipótesis de primera magnitud del modelo matemático utilizado para llegar a un coste igual a cero.

Computadora: *Se ha previsto que para dentro de diez años se habrán agotado las reservas petrolíferas del norte del país y en su lugar se habrán levantado centrales atómicas. Para información adicional debo conectar el área de transacciones relacionadas con los físicos nucleares.*

Director: Información suficiente. Desconecte base de datos de personal. Devuelvo canal de respuestas inmediatas. Cierro terminal.

(Se oye de nuevo el ruido del interruptor del terminal.)

Como acaban de apreciar, es esencialmente para poder trabajar de esta forma para lo que las computadoras están siendo fabricadas y para lo que la Informática de Gestión ha nacido. Y, sin perder el sentido de la proporción, la simulación realizada representa un futuro que, por muy lejano que nos parezca ahora, está esperándonos a la vuelta de la esquina... Sigamos por unos momentos más dando curso libre a nuestra imaginación, tratando de entrever el esfuerzo reorganizativo tan fabuloso que debe hacerse en el seno de la Administración para poder llegar a trabajar en estas condiciones, amén del esfuerzo paralelo de capacitación. Pensemos, que ese día ya no será posible recibir un expediente y dejarlo dormir en un cajón de nuestra mesa durante tres meses y medio, resolviéndolo después como mejor nos parezca...

5. Integración del procesamiento y de los sistemas de información

La fragmentación con que tiempos atrás se manipulaban los datos en las grandes organizaciones fue reducida en una buena proporción mediante el empleo de los equipos de tarjetas perforadas, primero, y de las computadoras de la segunda generación, después. Con las máquinas básicas de registros unitarios (tarjetas perforadas) se pasó del procesamiento individual (escritura manual o utilizando una máquina de escribir) al procesamiento conjunto. Todas las operaciones de un determinado

proceso de trabajo pasaban a ser realizadas por un grupo de máquinas que requerían de ayuda humana para llevar los datos de un elemento a otro y para ir preparándolos en sus operaciones sucesivas. Más adelante, las computadoras de la segunda generación integraron en cierta medida el procesamiento de datos. La técnica electrónica permitió que las máquinas se comunicasen entre sí, bastando colocar un mazo de tarjetas perforadas en un extremo para obtener seguidamente un listado impreso con los resultados en el otro extremo. Pero integrar el procesamiento, aun conectando varias computadoras en cadena, es una cosa e integrar los sistemas de información es otra muy distinta. Aun a pesar de emplear computadoras, cada aplicación automatizada se trata en forma totalmente independiente, sin conexiones recíprocas. Incluso cada gran departamento u organismo hace esfuerzos desahogados para conseguir su propio equipo electrónico. El procesamiento de datos así entendido tiene una marcada orientación industrial, de producción o explotación de datos, como se ha puesto de relieve anteriormente. Prueba de ello es que los resultados no suelen ser de interés inmediato para la dirección y ni siquiera a ésta le cabe el recurso de interrogar al sistema electrónico y formularle preguntas de respuesta inmediata, como estaba acostumbrada a hacer con el elemento humano. Una barrera lingüística se opone entre dirigentes y computadoras. Los lenguajes de alto nivel utilizados por las máquinas exigen la interposición de técnicos especializados que traduzcan los deseos de los directivos. La automatización se ha ido apoderando de los sistemas de información, uno a uno, resolviendo con absoluta independencia sus particulares problemas de entradas, archivos, procesamiento y salidas. En estas condiciones, solamente se puede hablar de una red «conjunta» de sistemas de información, en la que estando éstos simplemente superpuestos uno sobre otro, necesitan de la intervención humana para ponerlos en contacto. Incluso en muchas ocasiones, ni siquiera se intentan integrar los subsistemas, que, empleando unas fuentes de datos comunes o próximos, lo permiten con relativa facilidad. Más aún, la separación entre los sistemas de información es tan tajante que muchas veces parece que los circuitos de información persiguen fines irreconci-

liables, sin tener por qué compartir juntos la vitalidad de la organización a que pertenecen.

El deseo de integrar sistemas de información, aun comenzando por aquellos que utilizan una misma información elemental, tampoco pudo llevarse a cabo por insuficiencia de la tecnología disponible. Se necesitó contar con las computadoras de tercera generación para hacer realidad el perfeccionamiento deseado. Los nuevos equipos electrónicos ofrecen más velocidad de alimentación de datos para absorber entradas procedentes de terminales situados en puntos distanciados entre sí; ofrecen más capacidad de almacenamiento para superar el concepto de «archivo» y llegar a las llamadas bases de datos y bancos de información; ofrecen las posibilidades de la multiprogramación para manejar distintos programas simultáneamente y atender usuarios de interés heterogéneo, etc. La integración deseada de los sistemas de información exigió un audaz avance tecnológico que aumentase la capacidad de las computadoras para almacenar, recuperar, manipular y transmitir datos, a la vez, en forma masiva y selectiva, diferida e inmediata.

6. Red conjunta e integrada de sistemas

Para que la información pueda circular a través de toda la red de comunicaciones que sustenta la función administradora, se requiere un extraordinario esfuerzo en materia de diseño de sistemas de información. Y no es porque se tenga que partir desde cero, porque sistemas de información, aunque de variadísimo grado de aceptabilidad existen hoy día, si no porque no reúnen los requisitos mínimos de compatibilidad entre sí y respecto de los medios automáticos disponibles para el procesamiento.

En una primera gran fase trataríase de obtener, no ya una red integrada de sistemas, sino una red conjunta, llamada así en razón a que los distintos sistemas de información estarían simplemente superpuestos, con escasos contactos automáticos entre sí (véase la figura 1). Para ello, se necesitaría diseñar sistemas horizontales de información referidos a la administración

de los recursos (finanzas, personal, material, etc.), incluyendo los subsistemas consiguientes. Por ejemplo, en materia de personal se identificarían los subsistemas más relevantes, tales como los de reclutamiento y selección, capacitación, retribuciones, vacantes, etc., que también podrían ser objeto de desgloses poste-

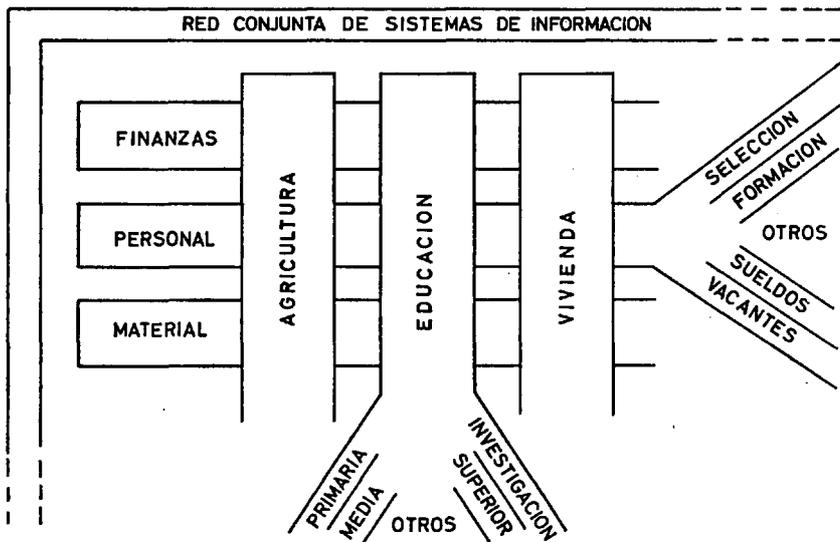


FIGURA 1

riores para estudiar el detalle de su contenido y articulación. En sentido vertical, también debería llevarse a cabo un esfuerzo paralelo en relación con la administración de los productos o servicios principales proporcionados por la Administración.

Así, se irían diseñando sistemas de información para cada uno de los sectores de la acción administrativa, que sirviesen para poner en nuestro conocimiento todo lo que sucediese en materia de agricultura, educación, obras públicas, etc. Tales sistemas, horizontales (recursos) y verticales (productos), estarían, en esta primera gran fase, superpuestos, esto es, sin conexión automática, siendo el factor humano el elemento clave en la articulación de unos respecto de otros, a través de la utilización

manual de sistemas generales de integración y optimización (planificación, organización, dirección y control).

En una fase posterior, algo lejana todavía, pero cuyas bases deben irse sentando ya, si es que algún día queremos alcanzarla, se procedería a la integración automática propiamente dicha de tales sistemas de información, mediante los equipos electrónicos de procesamiento. Estos equipos electrónicos, además de procesar cada sistema de información en forma individualizada, procesarían las relaciones que tienen entre sí. La pretendida red integrada de información (véase la figura 2) descansaría sobre un gran conjunto de bases de datos, compuesta por series de complejos archivos cruzados, al servicio contro-

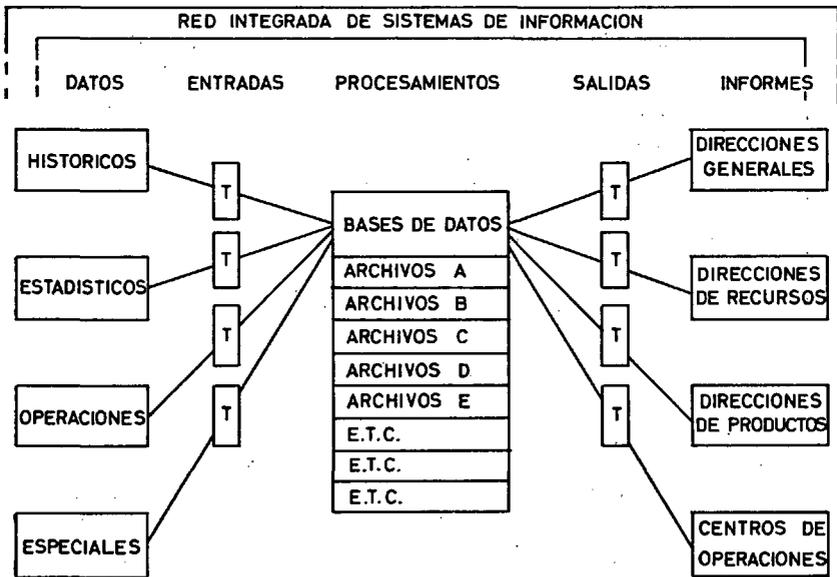


FIGURA 2

lado de todos los usuarios de la red. Tales archivos, situados en puntos alejados físicamente y con las naturales configuraciones propias exigidas por sus clientes más directos, aunque respetando la imprescindible compatibilidad, estarían automática-

mente conectados y serían inmediatamente accesibles mediante aparatos terminales.

Los recién aludidos terminales trabajarían como unidades de entrada volcando en los archivos automatizados todos los datos históricos, estadísticos, de transacciones diarias o procedentes de investigaciones especiales que tuviesen lugar en toda la Administración. Simultáneamente, los terminales actuarían también como unidades de salida, proporcionando a la alta dirección, directores de recursos y productos, y responsables de funciones de ejecución, entre otros, toda la información seleccionada y oportuna que requiriesen en el desempeño de sus respectivos cometidos.

Únicamente cuando alcancemos una infraestructura informática de naturaleza tan avanzada como la expuesta estaríamos en condiciones de poder trabajar en la forma que simulé momentos atrás. El énfasis, como han podido apreciar, no ha estado en el aspecto tecnológico, ya que las computadoras actuales de tercera generación permiten abordar inmediatamente el planteamiento esbozado. El énfasis he querido ponerlo en el fabuloso esfuerzo reorganizador que se requiere para poner a punto los sistemas de información antes de su integración automática. De aquí que la Informática de Gestión haya nacido y que la racionalización administrativa sea la única perspectiva efectiva que permitirá hacer realidad lo que todavía más bien parece ser propio de la ciencia-ficción.

